4.6 271
15.456 (pn)
353

PHILOSOPHIA
LIBERA
SEU
ECLECTICA
RATIONALIS, ET MECHANICA SENSUUM

Ad Studioſæ Juventutis inſtitutionem accommodata, ac per lectiones digeſta.

AUCTORE

P. IG. MONTEIRO S. J.
LUSITANO.

TOMUS IV.

CONTINENS

ASTRONOMIAM PHYSICAM.

VENETIIS MDCCLXVI.
TYPIS ANTONII ZATTA
SUPERIORUM PERMISSU, AC PRIVILEGIIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

PRÆFATIO
ASTRONOMIÆ.

QUam modo aggredimur naturalis Philoſophiæ partem, non modo primum eſſe Phyſicæ Particularis Caput, verum etiam alias omnes naturalis hujuſce ſcientiæ partes, & dignitate, & amplitudine, & diſcendarum rerum copiâ longe ſuperare, compertum omnino eſt. Ea quippe ampliſſimam, qua late patet, hujus *Univerſi* vaſtitatem complectitur; integrum totius mundi adſpectabilis ſyſtema, atque univerſa etiam viſibilia corpora, Planetas, Cometas, & Stellas fixas perſcrutatur; multiplices eorumque motus, motuumque leges, diſtantias, magnitudines, veras, aut apparentes velocitates, Eclypſes, aſtrorumque influxus, milleque id genus alia contemplatur. Ut hujuſmodi argumenti magnitudinem, atque dignitatem animo utcumque apprehendamus, aliud opus non eſt, quam noctu in apertum campum exire, atque illinc cœlum ſuſpicere, & circumquaque contemplari. Mira ſcilicet illa cœleſtium rerum facies, atque

quæ

Digitized by Google

que ſpectaculum, rem ſerio meditanti jucundiſſimum, oculos, & animos ſtatim ad ſeſe rapit, & occulta, neſcio qua, ſuavitate perfundit. Quid vero eſt, natura ipſa duce quærimus, integrum hoc *Univerſum*? quænam tandem extima illius figura, qui limites, atque immenſa capacitas? In quanam etiam mundi parte vivimus terricolæ? in orbiſne centro quieſcimus, an potius, dum telluris globo inſidemus, per immenſa planetarii vorticis ſpatia circa Solem noſtrum circumvolvimur, & per Firmamentum ipſum vagamur? Quibus legibus tot Solis, Lunæque eclypſes in cælo fiunt, atque ab Aſtronomis in plura annorum millia exactiſſime prædicuntur? Quas etiam de Cometis, de Stellis fixis, de Planetis ipſis quæſtiores inſtituimus, quæ, & quanta de iis omnibus dignoſcere ſtudemus? Quod ſi aliquis interea nobis demonſtret Aſtronomus, omnes illas, quas in cœlo demiramur, Stellas fixas, totidem eſſe Soles, noſtro nihil concedentes, immo illum longe ſuperantes: quæ illico in mente noſtra excitantur, atque ſuboriuntur ideæ? illos igitur Soles ſui etiam, inquimus, circumvolventur Planetæ? ſuam ſinguli Tellurem illuminabunt, ſui etiam innumeros tot Terrarum globos homines, aut alia viventium genera incolunt? Quid quod notos etiam noſtri vorticis planetas, Lunam, Martem, Venerem, & alios diverſi forſitan habitatores colunt? Nihil illi de nobiſmetipſis cogitant, noſtra omnia ignorant, & vix inter planeticolas de noſtramet natura agitatur aliquando problema.

Hæc, atque innumera pene alia ejuſdem fariнæ amœniſſima problemata, phænomena, & quæſtiones in præſenti tractatu complectimur. Illum *Aſtronomiam Phyſicam* dicimus, ut & ejus objectum, & ab *Aſtronomia Geometrica* diſcrimen ſignificemus. Novimus enim Aſtronomiam duplici modo tractari poſſe, alio quidem, qui Aſtronomorum proprius eſt, rem omnem ad calculum redigendo. Dum hac ratione Aſtronomiam tractamus, parum aut nihil de Phyſica cœleſtium corporum natura, motuumque cauſa ſoliciti, Aſtrorum tantummodo mo-

tuum

tuum leges, & pendentia inde phænomena, magnitudines, diſtantias, eclypſes, orbitas, & id genus alia Geometricis, & Trigonometricis calculis deducimus. *Aſtronomia* vero *Phyſica* majori ſane amœnitate in Phyſicorum gratiam rem aggreditur, omnia cæleſtia phænomena, effectus, apparentias indagat, phyſicas eorum omnium cauſas quærit, & mechanice explicare adnititur: non pauca obiter ex Aſtronomicorum calculorum ſylva delibat, ſed illa fere exponit, quæ ad dicendarum rerum intelligentiam ſunt neceſſaria. Hac utique ratione Phyſicum hunc tractatum explicamus: in quo, niſi fallor, nihil quod ad phyſicum hujuſce mundi ſyſtema, & ordinem intelligendum opus ſit, quantum & inſtitutæ haſtenus obſervationes, & noſtra hominum, ex immenſa fere diſtantia cælum contemplantium, tenuitas permittet, lector deſiderabit. Ea vero eſt hujuſce Philoſophiæ partis natura, ut obſervationibus potiſſimum inniti debeat; eaque propter idemtidem nos eos fontes indicabimus, probatiora ſcilicet Aſtronomorum monumenta, quibus tota Aſtronomia ſuperſtruitur. Primò de integro hoc *Univerſo* generatim aliqua inquirimus, & diſputamus. Tum vero ſphæræ explicationem, & doctrinam, philoſophis, immo & omnibus fere hominum ordinibus maxime neceſſariam, atque totius humanæ eruditionis fundamentum alterum aggredimur. Exinde ſyſtema Planetarium noſtri vorticis, peculiarem ipſorummet Planetarum phyſicam naturam, motus, atmoſphæras, habitatores, magnitudines, diſtantias demonſtramus, theorias, atque orbitas, & formam calculi obiter attingimus; Cometarum motus, & naturam, Eclypſium cauſas, atque leges, mundana ſyſtemata, quæ Telluris motum, aut quietem ſpectant, fuſe tradimus: plurima de Stellis fixis, earum ſcilicet natura, mot[illegible] apparentibus, lumine, diſtantiis, annuis paral[illegible], & aberrationibus in medium afferimus. In [illegible] Carteſii vortices, & Nevvtoni ſyſtema ci[illegible] [illegible]ice[illegible] Aſtrorum cauſam deſcendimus, remq [illegible], & Geometricè perpendimus, atq

tan-

tandem quid de Aſtrorum in nos influxibus, antiquiſſima vulgi cantilena, & Aſtrologiæ Judiciariæ fundamento ſentiendum ſit, aperimus. Siqui ſunt, qui mirabilium adeo rerum propoſitione non alliciantur, eorum ego mentes ſylveſcere, & miſerum hebetatas crediderim.

PHY

ASTRONOMIA PHYSICA

LECTIO I.

De Mundo, ejus figura, initio, duratione, numero, & origine.

DEFINITIO I.

1\. MUndus, prout impræſentiarum accipitur, eſt mirabilis hæc, & vaſtiſſima congeries corporum omnium, quæ in hac rerum univerſitate a tellure ad ſupremum uſque firmamentum exiſtunt, quorum aliqua aſpectamus, plurima vero oculorum aciem fugiunt; ſeu eſt *compago ex Cœlo, & Terra, ex cœleſtibus, & terreſtribus corporibus coagmentata*. Primus rerum univerſitatem ob præclaram, quæ in ea viſitur, pulchritudinem *Mundum* appellavit *Pythagoras* (*a*). De mundi origine, duratione, cauſa, magnitudine, figura, & numero plurima diſputarunt veteres Philoſophi, diſputantque etiamnum recentiores. Quæ ego ſcitu digna circa hujuſmodi quæſtiones exiſtimaverim, in medium afferam: prius tamen ex *Plutarcho* (*b*), *Laertio* (*c*), & aliis antiquorum opiniones, ideas, aut ſyſtemata poſtremis hiſce temporibus renovata, & aucta paucis indicemus.

ANNOTATIO HISTORICA.

a. Democritus, Metrodorus, Epicurus *non modo multiplices, verum etiam infinitos mundos exiſtere ſta-*

(a) *Plutarc. de Placit. Phil. l. 2. c. 1.*
(b) *De Placitis Philoſ. 5.*
(c) *De Vita Philoſophor.*

tuebant (a), unicum Thales *(b),* & *reliqui fere omnes, licet* Seleucus *(c), immo* & Cicero *de Divinat. lib. 2. unum admittentes, infinitum tamen illum eſſe contenderent. Ex adverſo* Empedocles *Mundum ultra Solis orbitam non extendi arbitrabatur, contra ac aſſerebat* Plato, *qui Mundi amplitudinem ultra Fixas, quas ſupra Solem moveri agnoſcebat, diffuſam eſſe contendebat (d).*

Mundum eſſe perfecte rotundum dicebat Ariſtoteles *(e); Animatum addebant* Plato, Philolaus, Zeno *(f). Animal illum eſſe mortale, aſſeruit cum Zenone* Leucippus (g) : *immortale contendebat* Plato. Pythagoras *denique Mundum, velut ſuaviſſimam muſicam harmonicam reputabat (h).*

Quod ad Mundi originem, & *durationem attinet,* Ariſtoteles *(i), qui Mundum ſemper fuiſſe,* & *fore uſurpat dicere: ait Divus* Ambroſius *(k), æternum exiſtimavit, a nullo Numine conditum, aut gubernatum. In eumdem lapidem impegiſſe* Xenophanem, & Parmenidem *auctores ſunt* Plutarchus, & Origenes *(l).* Ariſtotelis *etiam errorem aliqui ex ejus diſcipulis ſunt amplexi,* & *amplectuntur etiamnum plurimi hujus temporis libertini, qui, ut voluptatibus liberius inſerviant, Deum e medio tollunt,* & *perſuadere ſibi fingunt, Mundum fuiſſe æternum. Ex fortuito atomorum motu,* & *combinatione, eas in aſpectabilem Mundum coaluiſſe, impie aſſerebat* Epicurus: *(m):* Pythagoras *tamen,* & Plato *(n) a Deo factum, conſervatum,* & *ſemper ſervandum agnoverant.*

3. *Im-*

(a) *Plutarc. l. 2. c. 1.*
(b) *ibidem.* (c) *ibidem.*
(d) *ibidem d. 2. c. 1. &c.*
(e) *De Cœlo l. 2. c. &c.*
(f) *De Placitis l. 3. c. 5. Platon. Timæus.*
(g) *idem c. 12.*
(h) *Origen. Philoſ. c. 2.*
(i) *De Placit l. 2. c. 5,*
(k) *l. 1. in Hexam. c. 1.*
(l) *De placit. c. 4. Philoſophumana c. 11.*
(m) *ibidem lib. 1. c. 4.*
(n) *ibidem lib. 2. c. 4.*

3. Impræſentiarum tamen duo ſunt diligenter diſtinguenda. Creatio materiæ, & creatio, ſeu productio Mundi: quæ quidem apud plures Philoſophos ſunt res diverſæ. Mundus ſcilicet vel dici poteſt creatus imediate ex nihilo, aut productus ex materia primigenia ante Mundum ſuppoſita. Si primum, fuit creatus; ſi ſecundum, dici debet factus, aut productus. De illa inſuper materia primigenia diſputarunt veteres philoſophi, utrum fuerit ex nihilo facta in tempore, an potius ab æterno ſemper extiterit producta, aut improducta.

Porro inter antiquos aliqui fuerunt, ut Ariſtoteles, qui & materiam, & Mundum æterna eſſe ſtatuerent: alii materiam quidem æternàm, Mundum ex materia factum in tempore, ut Epicùrus, cui Moshemius addit Platonem (a), & inter Chriſtianos vir celebris Boetius (b) nimium Platoni tribuens. Mundum fuiſſe productum in tempore, generalis, & communis ſemper fuit philoſophorum, & nationum ſenſus. Utrum vero homines communiter ſemper crediderint, Mundum fuiſſe creatum, hoc eſt, materiam illi non præextitiſſe æternam, non factam ex nihilo, dubitant aliqui. Petrus Huetius (c), Grotius (d), viri eruditione clari, Pfanerus (e), Cudvvort (f), D.kinſon (g), & alii examinatis veterum monumentis, ſtatuunt, omnium nationum, & majoris philoſophorum partis ſenſum fuiſſe, quod non ſolum Mundus, verum etiam materia non eſſet æterna. Licet ex adverſo Moshemius (h) acriter contendat, Antiquitatem communiter admiſiſſe primum, negaſſe ſecundum.

Potiſſima ratio, qua philoſophi materiam ab æterno exiſtentem ponebant, erat vulgatiſſimum illud principium ab omnibus antiquis magni ſemper habitum: Ex nihilo nihil fit: (i): niſi enim ſtatuatur æterna, facta fuit ex nihilo. Ut rem totam expendamus. Sit

(a) Diſſert. adv. Cudvv. ſyſt intell. c. 5.
(b) de Conſolat. Philoſ. l. 5.
(c) Quæſt. Alnet. l. 7. c. 5.
(d) de verit. Relig. Chriſt. (e) Syſt. theol. gentilis.
(f) Syſt. intellect. c. 4. (g) Phiſ. vet. & ver. c. 10.
(h) loco citato. (i) Cic. de Divinat. l. 2. n. 37.

Digitized by Google

PROPOSITIO I.

4. *Naturali lumine demonſtratur, Mundum, & m teriam primigeniam potuiſſe in tempore creari, ſeu f ri ex nihilo, ac proinde principium: ex nihilo ni fit: abſolute prolatum, eſſe demonſtrutive falſum.*

Ad propoſitionis demonſtrationem indicare ſu ciat, nos alibi, in Methaphyſica ſcilicet, Deum e ſtere ſola naturali ratione demonſtraſſe, eſſe u cum, neceſſarium, independentem, ſumme liberu & omnium rerum auctorem: quidquid igitur n ſit Deus, eſt contingens, poteſt eſſe, & non eſſ deficere, produci: hinc præterea, mundum non ſe Deum citato loco confecimus: ex mundi igit contingentia, & ſimul ex ſumma, & perfectiſſi libertate Dei, neceſſario deducitur, potuiſſe mu dum, & materiam primigeniam *fieri ex nihilo* tempore. Evidens igitur eſt, principium: Ex ni lo nihil fit: eſſe falſum.

PROPOSITIO II.

5. *Cadente illo principio: Ex nihilo nihil fit: nu ſuppetit ratio naturalis, ut dicamus, materiam prin geniam fuiſſe æternam, mundumque in tempore ex i non per creationem, ſed per productionem fuiſſe f ctum.*

Illo enim principio rejecto, tamquam falſo, aliud ad materiæ æternitatem probandam ab Athe tis, Materialiſtiſque opponitur præter frivola i Manichæorum, & Materialiſtarum argumenta, q in Metaphyſica diluimus, & inefficacia eſſe oſten mus. Aliunde in quæſtione verſamur, quæ nul factis, aut aliis documentis ab experientia, & ſe ſuum teſtimonio petitis a Materialiſtis probari p teſt. Nulla etiam ſunt fundamenta, ut dicamu materiam per aliqua ſæcula, aut tempus notab Mundum præceſſiſſe, iſtumque proinde ab illa p tea per eductionem fuiſſe factum.

In ſcholis etiam quæritur, utrum Mundus, a materia potuerit eſſe ab æterno. Singulæque ſente

tiæ

tiæ affirmativa, & negativa plurimos habent patronos: eos adeat, qui poſſibilium anatomiâ delectatur, nos quid factum fuerit, quæramus. Et primo, cum certum omnino ſit, Mundum, & materiam creari potuiſſe ex nihilo in tempore; ex alia vero parte nulla ratio perſuadeat, materiam Mundo præceſſiſſe; illud ſponte ſequitur, ut utrumque ſimul a Deo creatum ponamus. Sit igitur

PROPOSITIO III.

6. ***Quamvis ratione naturali evidenti demonſtrari non poſſit, Mundum non fuiſſe æternum; certum tamen eſt, & citra ullum fundamentum negaretur, Mundum fuiſſe a Deo Optimo Maximo in tempore creatum.***

Ad hujuſmodi propoſitionem, quæ inter Catholicos, ut Fidei dogma recipitur, luculentiſſime probandam, aliud argumentum præter ſacræ paginæ textum adhibere ſupervacaneum eſſet, ſi cum Chriſtianis tantummodo rem ageremus; quia tamen cum omnibus hominibus rationis non expertibus viro philoſopho ſermo eſt; aliis etiam univerſalioribus argumentis res eſt conficienda. Primo igitur probatur unanimi omnium gentium conſenſu: licet enim *l'authorité ne prouve de ſoi rien en Phyſique* ait Pater *Caſtel* (*a*), eadem tamen de re aliqua mortalium omnium mens, & inſita quaſi idea certum argumentum ſuppeditat: omnes autem orbis nationes, quibuſcum commercia nobis ſunt, *Deum* ſemper aliquem hujuſce Mundi auctorem coluere; omnibus inſuper ea inſita eſt opinio, mirabilem hanc rerum univerſitatem ab omnipotenti aliquo, æterno, infinito, ſapientiſſimo, maximo conditore, quem *Deum* nos, alio alii nomine nuncupant, originem ducere, & fuiſſe in tempore creatam: quam quidem opinionem a primis cujuſque Nationis fundatoribus, & parentibus in filios tranſmiſſam, ii, qui modo vivunt, eandem Nepotibus tradituri, accepere.

7. Neque aliquibus dumtaxat ſingularum nationum hominibus peculiaris, ſed nationis integræ, univer-

(a) *Sur la peſanteur l. 2. p. 483.*

Digitized by Google

ſarum gentium, temporum, ac locorum communis ea erat opinio: adeo ut pauci ſolummodo eſſent, qui Deum alio in otio degere impie mentirentur philoſophi, inquit *Philo* Judæus apud *Petavium* (*a*). Ipſas etiam hæreſes, errorum alias ſcaturigines, Mundum a Deo creatum aſſerere, author eſt *Tertullianus* (*b*).

Hebræorum imprimis Natio ab antiquiſſimis temporibus (aliquot jam ſiora triginta annorum ſæculis evolutis) per *Moyſen*, primum, ut creditur (*c*), mortalium omnium ſcriptorem edocta, *In principio creavit Deus Cœlum & Terram*: quod hodie ſacro in codice legebat (*d*). Hanc vero opinionem & a Deo, quo manum ductante ſcribebat, & ab Ægyptiis, quos inter diu vixit, *Moſes* accepit (*e*). Ægyptii ſiquidem prædictam a Chaldæis opinionem hauſerant: Chaldæi autem a poſt-diluvianis Patriarchis *Noe*, *Sem*, *Japhet*, qui in Chaldæa ſedem fixerant, acceperunt: hi vero ante-diluviana tempora nacti, & diu cum *Lamech*, & aliis ante-diluvianis hominibus converſati, mundi pene opificium oculati teſtes viderunt. Harum porro gentium ſenſum ex antiquiſſimis, quæ ſuperſunt, fragmentis edi⟨ſ⟩cimus:

8. Græcos vero quod attinet, cultiſſimam inter veteres gentem, neminem in tanta ingeniorum libertate offendimus, qui mundum a ſupremo Numine conditum inficiaretur, ſi *Ariſtotelem*, *Epicurum* & paucos, quos ſupra recenſuimus, excipias, ut Græcorum libros evolventi perſpicuum fiet: *Epicuri* profecto ſyſtema impium diris devovebant; imo (*f*) & *Socratem* de Atheiſmo ſuſpectum, licet immerito (*g*), pœna capitis multarunt (*h*). Plurima inſuper

(a) *de Opificio. 6. dier. l. 1. c. 1.*

(b) *de Reſurrect. carn. c. 2.*

(c) *Vid. Calmet. Huet. & alios.*

(d) *Geneſ. c. 1.*

(e) *Vid. Regnault. Orig. antiq. Huetium, Grotium &c.*

(f) *Vide Tull. Cic. de Nat. Deor.*

(g) *Voyez le voiage au Monde de Deſcartes par le P. Daniel.*

(h) *Stanley in ejus vita.*

per in *Ciceronis*, & *L. Anæi Senecæ* ſcriptis proſtant teſtimonia, quæ id, de quo agimus, confirmant (*a*).

Sinæ etiam philoſophi, litterati Mandarini, & ad togam candidati, quorum infinitus fere eſt numerus (*b*), a *Confuſio*, eorum philoſophorum principe, edocti, frequentem in eorum ſcriptis de hujuſce Mundi origine, quam in Deum referunt, mentionem faciunt, ut oculati teſtes PP. *le Compte* (*c*), *Magalhaens*, *Martines* (*d*) propria edocti experientia ſcriptis tradiderunt. Eandem apud Japones inter gentis Sacerdotes, *Bonzos* vernaculo nomine nuncupatos, receptam eſſe opinionem auctores ſunt *Maffei*, *Bartoli*, & alii paſſim ſcriptores. Omnibus inſuper notum eſt, Orientalis Indiæ Bracmanes, Indicæ gentis ſcientiarum archivum, prædictam populares ſuos ſententiam edocere, ſi *Maffeo* (*e*) *Souza* (*f*), *Joanni de Barros* fidem adhibemus. (*g*)

9. In eadem ſtare ſententia barbaros alioquin Braſiliæ populos, refert Vaſconcellos (*h*); eandem de Peruano Incarum imperio & Mexicanis populis tradiderunt *Acoſta* (*i*), *De la Vega*, *de Solis*, *Zarate*. Ipſi etiam Mahometani, ab impio *Mahoma* edocti eandem ex Alcorano opinionem confirmant. Nullus proinde in toto, qua late patet, terraqueo globo reperitur angulus, hominumve inculta adeo natio, quorum mentibus prædictam veritatem cum natura ipſa non impreſſerit, qui illuminat omnem hominem venientem in hunc mundum (*k*).

10. Ipſa præterea naturalis ratio temporariam hujus mundi originem, longa a nobis revolutione annorum minime diſſitam, oſtendit. 1. Nam ſi ab æterno mundus, & in illo homines exiſterent, ali-

A 4 quas

(a) *de Nat. Deor. l. 1. c. 30. 33.*
(b) *Le Compte nouveaux memoires.*
(c) *ibidem.* (d) *De bello Tartarico.*
(e) *hiſt. Indiarum.*
(f) *Oriente conquiſtado.*
(g) *Decad. de Joan. de Barros.*
(h) *Chron. da Comp. do Braſil.*
(i) *Hiſt. de las Ind.*
(k) *Joan. c. 1. ver. 9.*

Digitized by Google

quas procul dubio antiquiſſimorum temporum, hominum res geſtas per tranſmiſſam Patrum ad N potes traditionem acciperemus; præclari enim in finitis ſæculis heroes forent, egregia heroum facin ra, factaque, hominum recordatione digna; innume prorſus bellorum ſtrages; antiqua prolapſa eſſent i peria, in quorum vicem alia ſemper ſuccederen non diſſimili fato peritura. Quin etiam mirabi in Univerſo, terraqueoque globo methamorpho accidiſſe, neceſſum foret; harumce autem reru majores noſtri nobis notitiam tranſmitterent, ut p ſteris nos, quæ modo eveniunt, legenda relinq mus. At nulla inter nos antediluvianorum temp rum, & hominum cognitio; altumque de illis lentium, & ignorantia; ſi pauca a *Moyſe* tradita cipias.

11. Etenim ad Trojanum uſque bellum omnia re incognita ſunt, pluribuſque fabulis commixt perpauca etiam a Trojano bello ad Olympiadas que a fabuloſis factis libera, ad nos pervenere; n niſi ab Olympiadis hiſtoricum tempus numerare p ſumus; adeo ut a Mundi exordio uſque ad ha diem excurrens tempus triplici differentia Script res annotent: primum quidem ad conditam uſq *Trojam*, anno ſcilicet a Mundo nato 2500., *Con fonis tempus* nuncupant: ſecundum a Troja cond ad Olympiadas uſque, *fabuloſum*: quod ab Olymp dis deinceps excurrit, *hiſtoricum tempus* appellant (

12. Quidquid etiam in Mundo accidiſſe cognoſ mus, illud 6 annorum millia non tranſcendere, ſtat probabimus. Cum propriis etiam vitæ commodis h mines allaborent indefeſſi, eaque mechanicis potiſ mum artibus, & inventis aſſequantur; extra dubiu eſt, omnes eas artes, quibus in vitæ ſubſidium, commodum homines utuntur, pluribus jam a Sæcu rum millibus invenias fore, & in communem utilitate deductas; cum par ſemper hominum fuerit induſtr præclara igitur illa inventa, quibus noſtra tempo nobilitantur, longam annorum ſeriem numerarent at omnium fere artium prima rudimenta paucis hinc

(a) *Vallemont. Element. p. a hiſt. tom. 1. Varro &c.*

hinc ſæculis homines potuiſſe ex obviis paſſim hiſtoriis conſtat. Ipſis itidem, noſtris maxime temporibus, plurimæ acceſſiones factæ ſunt, quibus ſuam perfectionem adipiſcuntur. Plurima etiam, præclaraque inventa, quibus humana induſtria commendatur, antiquos prorſus latuere: Nauticæ primum pyxidis, & navigandi artis inventio, & quam adepta eſt, perfectio: tormentarius pulvis, muralia tormenta, ſclopeti; cæteraque id genus arma in hominum perniciem comparata; papyrus, & Typica ars, nobile utrumque ſcientiarum organum: Libri, eorumque forma, ædificia, ſignata moneta; Teleſcopium, Microſcopium; novarum etiam regionum inventio; omnia, inquam, hæc, & plura alia ejuſdem fartiræ, ſi æternus ſtatuatur Mundus, nova minime eſſent; nova tamen ſunt, ut videre eſt apud *Muſantium* eorum epochas recenſentem (*a*): indubium igitur eſt, æternum haud eſſe Mundum. Ipſis etiam ſcientiis magna quotidie fit acceſſio, quam uni ignorant, qui in ſcientiis ipſis peregrini ſunt.

13. Extimæ Terræ partes ſubſidunt, & proprio pondere deprimuntur; eam deſidentes pluviæ, & per declivia prolabentes corradunt, ſecumque in flumina convolvunt, flumina autem in Mare; unde etiam eſt, quod fluviorum alveus ſenſim aſſurgat, montes inſenſibiliter ſubſidant; admiſſa autem Mundi æternitate, vallibus jam æquatos fuiſſe montes; Maris fundum in Continentis altitudinem aſcendiſſe, univerſam Terræ faciem aquas operuiſſe, neceſſe eſt (*b*): quantum ab hoc rerum ſtatu diſtet Tellus, omnes, qui vivimus, intelligimus, atque oculis uſurpamus.

5. Veritas denique propoſitionis, quæ eſt dogma fidei, ex inſigni illo *Moyſis* teſtimonio: *In principio creavit Deus Cœlum & Terram*, & pluribus aliis in ſacra pagina paſſim occurrentibus confirmatur, ex quibus, & communi Eccleſiæ ſenſu demonſtratur, creationem Mundi ex nihilo factam in tempore, eſſe articulum noſtræ fidei Chriſtianæ. Ex eodem etiam *Moyſis* teſtimonio per *motiva credibilitatis*, quibus Religio-

(a) *Tabulæ chronol. & omnes etiam alios chronol ſcript.*
(b) *Vid. Voltaire Elem. de Philoſoph. Buffon. hiſt. nat.*

ligionis Chriſtianæ veritas demonſtratur, luculentiſſimum contra *Materialiſtas* quodcumque conficitur argumentum ad eamdem veritatem probandam.

14. Attamen contra *Moyſis* teſtimonium, & veritatem a nobis aſſertam ita opponitur. *Moyſes* Mundi productionem expreſſit verbo *Bara*, quod non bene reddidit *Hieronymus* per verbum *Creare*: Cum vox illa hebraica non determinate *Creare ex nihilo* ſignificet, ſed abſolute *facere*, inquit *Simon* (*a*), vel potius ſtabilire, & hominibus frequentare, ut contendit *le Clerc* (*b*): dicendum proinde videtur, Traditionem potius, quam *Moyſem* creationem ex nihilo verbo *Bara* tribuiſſe: præcipue cum ipſe etiam *Petavius* (*c*), & *Pererius* (*d*) fateantur verbo *Bara*, & creationem ex nihilo, & quamcumque novam productionem ſignificari poſſe: Reſp. Ex ipſiſmet Hebræis Rabbinis (*e*) conſtare, hanc unam eſſe vocem inter illos ad *creationem ex nihilo* ſignificandam; quod etiam optime ſciebat *D. Hieronymus*, idque non obſcure ſignificat (*f*): neque hæc *Petavio*, & *Pererio* opponuntur; imo idem eſt omnium ſenſus: in aliquibus ſiquidem Scripturæ locis vox *Bara* evidenter ſignificat *creationem ex nihilo* (*g*); alibi etiam *productionem* ſimpliciter ſignificat (*h*); nunquam tamen Hebræi creationem ex nihilo alio verbo exprimunt. *Bara* vero in hac ultima ſignificatione uſurpatum fuiſſe a *Moyſe*, ſatis ipſe indicat ex contextu, addito ſcilicet illo *In principio*, hoc eſt, antequam aliquid eſſet materiale, initio temporis creavit Mundum: ergo *creavit* ex nihilo, cum nihil aliud antea eſſet, ex quo produceretur. Is fuit ſemper Hebræorum, *Hieronymi*, & aliorum omnium SS. PP. & interpretum, & Eccleſiæ ſenſus naturali etiam ratione fulfultus.

15.

(*a*) *Hiſt. critiq. du vieux Teſt. 2. l. 1. chap. 5.*
(b) *Coment. in Geneſim c. 1. v. 1.*
(c) *de oper. 6. dierum. l. 1. c. 1.*
(d) *in Geneſim c. 1. v. 1.*
(e) *Mem. de Trevoux m. Avril.*
(f) *in cap: 2. ad Epheſios.*
(g) *v. g. in Iſaiæ c. 43. v. 1. Machab. 2. cap. 7. v. 28.*
(h) *Geneſis c. 1. v. 21.*

15. Opponunt 1. Artes, de quibus tantopere gloriamur, antiquiſſimæ ſunt: nec niſi notabili aliqua rerum metamorphoſi, aut univerſali diluvio interierunt; poſtea vero non de novo inventæ, ſed inſtauratæ ſunt. Reſp. Prætenſam artium antiquitatem libere prorſus affirmari, cum de ipſis ne veſtigium quidem apud antiquos offendamus. Repones: *nihil ſub Sole novum*: inquit Scriptura (*a*). Resp. Ex hujuſmodi textu antiquas quidem, non æternas res eſſe concludimus. Deinde de ipſis rerum naturis, naturalibuſque ſpeciebus loquitur Scriptura (*b*), nequaquam vero de artificialibus ſpeciebus.

16. Opponunt 2. Si nihil aliquando fuit Mundus, quare ejus creationem per æternitatem distulit Deus? quid agebat? ubi erat? Resp: *Cauſas voluntatis divinæ ſcire quærunt, cum voluntas Dei omnium, quæ ſunt, ipſa ſit cauſa*: inquit *D. Auguſtinus* apud *Du-Hamel* (*c*). Deus equidem, voluntatis ſuæ, & hominum abſolutiſſimus Dominus (*d*), omnia operatur ſecundùm conſilium voluntatis ſuæ (*e*). Deum quidem exiſtere credimus, ejus exiſtentiæ modum ignoramus: *Libentius reſponderim*, inquit, ad propoſitum argumentum *Auguſtinus* (*f*) *neſcio, quod neſcio:*

17. Opponunt 3. Deus eſt immutabilis juxta illud: *Ego Dominus, & non mutor* (*g*): Mutaretur autem, ſi non ab æterno, ſed in tempore Mundum conderet: antea enim non eſſet Creator, maxime autem poſt mundi molitionem. Reſp. negandò minorem: ex Creaturarum enim Creatione non in Deo, ſed in Creaturis ipſis mutatio arguitur: homines fere innumeros de novo producit, quin aliqua inde mutationis umbra in ipſum referatur: nihil quippe novi ex rerum creatione Deo advenit: Deus enim ab æterno voluit Mundum, non ab æterno, ſed in tempore producere: eadem igitur ab æterno fuit in Deo ad Mundum in tempore creandum voluntas.

Atta-

(a) *Eccleſ. c. 1. v. 10.* (b) *Calmet com. in loc. cit. & alios.*
(c) *Phyſ. p. 2. pag. 10.*
(d) *quæcumq. voluit fecit Pſ. 132.*
(e) *Epheſ. 1. v. 11.* (f) *Confeſſion. l. 11. c. 11.*
(g) *Malach. 3. v. 6.*

Attamen, pergunt, divina voluntas eſt effica
ſima: ſed Deus ab æterno habuit creandi mun
volun atem; ergo Mundum ab æterno creavit. R
divinam volitionem abſolutam eſſe efficaciſſimam
modo, & tempore, quo eſſe eam efficacem D
ipſe vult: Deus autem ab æterno vult efficac
Mundum in tempore producere, prædictumque
nem efficaciter conſequitur.

18. Opponunt 4. Aut Deus potuit, & voluit M
dum ab æterno creare; aut potuit & non voluit;
voluit, ſed non potuit; vel neque potuit, neque
luit. Reſp. Supra diximus, Deum ab æterno volu
Mundum in tempore creare. Utrum vero illum
æterno producere potuerit, nec ne? metaphyſ
rum rerum curioſis philoſophis, quibus ſatis
tii eſt, ut inutilibus quæſtionibus tempus tera
diſputandum relinquimus; nos enim quid fec
Deus, non quid facere potuerit, indagare prope
mus. Unum hic annotaſſe ſufficiat; acerrime ir
metaphyſicos poſſibilitatem indagatores diſputa
potueritne ab æterno Mundus exiſtere; inficiant
aliis, dum ex adverſo alteri affirmant; eos co
lat, qui operoſa lectione doctam quærit ignorantia
obiter tantum moneo, ex SS. PP. *Athanaſium*,
ſilium, *Ambroſium*, *Auguſtinum*, *Damaſcenum*, *Lact*
tium apud *Tournelly* (a) impoſſibilem Mundi æte
tatem aſſerere, aut ſupponere.

19. Opponunt 5.: Vel Mundus eſt opus Dei m
jeſtate dignum, vel indignum; ſi hoc ſecundu
nunquam e nihilio educeretur Mundus; ſi prim
neceſſariò ab æterno eſſet productus; ad optim
ſiquidem neceſſitate fertur Deus. Reſp. Mund
eum dignitatis, & perfectionis gradum habere, qu
Deus ad eum, quem ſibi propoſuit finem, ill
habere voluit, ex eoque capite dignum Deo
pus haberi debet, quod nullus præter Deum
gnus Mundi opifex eſſe poteſt. Etſi autem, o
mum eſſe Mundum concederemus, nihil inde in
vinam libertatem detrimenti derivaretur: Deus ſiq
dem ſe ipſo beatus, ſibique ipſi ſufficientiſſimus,
volun-

(a) *tom. de oper. VI. dierum q. 2.*

voluntatis ſuæ perfectiſſimus Dominus, ad optimum ſiquod eſſet, nulla neceſſitate cogitur, nullaque alia re ad omnimodam beatitudinem ipſi opus eſt. Liberum igitur illi fuit, Mundum e nihilo extrahere, ipſum conſervare, & in nihilum reducere.

PROPOSITIO IV.

20. *Dubia prorſus nobis eſt hujus Mundi figura, neque citra revelationem definiri poteſt.*

Mundum in hac propoſitione uſurpamus pro integra materialium rerum univerſitate, non vero pro ſola tellure, aut planetario vortice: eoque ſenſu naturalia deſiderantur argumenta, quibus certam Mundo figuram attribuamus; neque enim eam agitamus quæſtionem, quæ hominum teſtimoniis, quæ in rebus phyſicis parvi ſunt momenti, ſtabiliri poſſit. Sphæricam enim vero figuram ſenſuum judicio, & aliquibus conjecturis ducti, Mundo tribuerunt *Pythagoras* (*a*), *Plato*, *Ariſtoteles*, ut ſupra retulimus; idem ſenſiſſe Ægyptios *Diogenes Laertius* (*b*); Stoicos *Plutarchus* auctores (*c*) ſunt; in eamdem ſententiam abiere Peripatetici quamplurimi. Sphæricam tamen Mundi figuram ex Sanctis Patribus *Juſtinus martyr*, *Ambroſius*, *Baſilius*, *Chryſoſtomus*, *Lactantius*, *Procopius* inficiantur (*d*). Vorticum etiam rigido-Carteſiani aſſertores cuilibet vortici figuram prope ſphæricam adſtruunt. Cum tamen rationes, quibus hujuſmodi philoſophi, aut SS. PP. ducuntur, debiles tantum ſint conjecturæ; ſatis inde propoſitionis veritas demonſtrata eſt.

21. Opponunt 1. Figura ſphærica omnium inter ſolidorum figuras perfectiſſima eſt, ſicut circulus inter planas; cæteris enim propius ad Dei perfectionem accedit; cum & fine, & principio careat ſitque omnium

(a) *apud Laert. in ejus vita.*
(b) *præf. in phil. vita.*
(c) *De Placit. lib. 2. c. 2.*
(d) *Apud Ricciol. vide Lactantium.*

Digitized by Google

mnium ejuſdem ambitus figurarum capaciſſima (
veroſimile autem eſt, perfectiori figura Mundur
Deo fuiſſe terminatum. Reſp. Liberrimum Deo f
ſe, perfectiorem, aut minus perfectam Mundo fi
ram donare; cum ad optimum & perfectiſſimum D
non teneatur; conſilii autem ſui rationem mortali
nemini revelavit. Libere etiam dicitur, figur
ſphæricam eſſe omnium perfectiſſimam; quid er
ſi id negem, & figuram cubicam v. g. præferam

22. Opponunt 2.: Sol, Luna, Planetæ cæteri,
Stellæ fixæ circulari motu circa Terram revolv
tur; eorumque revolutiones, quaſi in ſphærica
perficie inhærerent, obſervamus: ergo omnis m
dana machina ſphæricâ ſuperficie continetur. H
modo arguebat *Ariſtoteles* (*b*). Reſp. Nihil ex cir
lari aſtrorum motu confici; primo enim in dive
a Terra diſtantiis omnia, & ſingula aſtra errat
volvuntur, ut poſtea probabimus: Sphæricam
proinde figuram non circumſcribunt; deinde
vade ultra Fixarum ſedem mundanam regionem
tranſcurrere aſſeratur, non video: inferius etiam p
babimus, Fixas omnes, veluti Solem noſtrum,
menſo fluido circumſeptas eſſe: extremos autem
juſce fluidi fines penitus ignoramus.

23. Oppon. 3. Concava Univerſi ſuperficies in Sph
ram tornata apparet: ergo extima, & convexa ſup
ficies in Sphæræ etiam modum adaptabitur. Re
Hujuſcemodi apparentia eſt fallacia optica ex
proveniens, quod Planetas & Fixas, inter quæ n
la alia interponuntur corpora, e Terra ſuſpicie t
in eandem veluti ſuperficiem æqualiter a nobis
maxjam referimus; licet enormis a Planetis uſ
ad Fixas interponatur diſtantia, ut ſuo loco doce
mus. Etſi tamen concavam Firmamento figuram
benter daremus, perperam inde ad ejus convexi
tem probandam duceretur argumentum.

PRO-

(a) *In Geometria notiſſimum eſt, & videri poteſt monſtratio apud Dechales l. 1. Geometr. Pract.*

(b) *De Cœlo l. 2. c. 2.*

PROPOSITIO V.

24. ***Tantum abeſt, ut Mundus ſit æternus, ut 6 annorum millia parum ſuperet, probabiliusque ſit, prædictam ætatem adhuc non attingere.***

Exploſa jam ſuperius Mundi æternitate contra Paganos, & Atheos, hanc ulterius propoſitionem adjungere opus eſt contra Præ-Adamitas, & alios, qui inſignem mundo antiquitatem ad arbitrium ſuum vindicare ſtudent. Hæc autem eſt communior omnium fere Chronologorum *Uſſerii*, *Boſſuet*, *Petavii*, *Calmet*, ut alios taceam, opinio.

Probatur. Perpenſis omnibus ſacræ paginæ locis, ex quibus annorum ab Orbe condito fluentium numerus deduci poteſt, in quater milleſimum Mundi annum natalem Chriſti Aſſertoris noſtri diem incidiſſe recentiores, & exactiores Chronologi poſt *Uſſerium* conjiciunt; rationibus non contemnendis confirmant; & ab omnibus jam hiſtoriographis ſupponitur, ut videre eſt apud *Vallemont* (*a*), *Boſſuet* (*b*), Abb. *Langlet* (*c*) *Muſantium* (*d*) *Rollin* (*e*): additis autem 1760., vulgo 1756., qui a Chriſto nato ad labentem uſque effluxerunt anni, ad 6 annorum millia adhuc non pertingunt. Quod ſi aliorum etiam clariſſimorum Scriptorum ſententiis, deductis calculis, adhæreamus, ſupradicta etiam propoſitionis veritas confirmabitur. Nam a Mundi exordio ad Æræ noſtræ vulgaris initium anni effluxerunt.

Juxta Bibliam vulgatam		3951.
	Scbaligerum	3950.
	Keplerum	3963.
	Petavium	3983.
	Saltanum	4054.
	Uſſerium	4004.

Uſſerii autem opinio ab omnibus fere probatur. In qua

(*a*) *Elem. de Hiſt. t. 2.*

(*b*) *Diſcours ſur l'hiſt. univerſel.*

(*c*) *Tabl. chronologiques, Elem. de Chronol.*

(*d*) *Tabulæ Chronol.*

(*e*) *Hiſtoire des Empires.*

qua illud in primis notandum, na alem Chriſti a
num Æræ vulgaris initium 4. annis antevertere,
poſt emis hiſce temporibus deprehenſum fuit. Q
tuor enim annorum error in Dyoniſii Exigui cal
lum irrepſit, cujus opera ſexto labente ſæculo
communem, qua uterentur, epocham natalis Ch
ſti annus introductus eſt; inde conſequitur, præſe
tem, quem vivimus, annum juxta Æram vulgare
1756., ſi a Chriſto nato computetur, 1760. num
rari debere.

Deinde nulla penitus ratione ſuffulti inſigne
Mundo antiquitatem tribuunt Præ-Adamitæ, du
omnia vetera monumenta ſacra; & profana ſi
digna aſſignatam a nobis Mundi ætatem conf
mant.

25. Oppones 1. Juxta *Joſephum* Hebræum, veter
hiſtoricos Græcos, *Ricciolum*, *Voſſium*, & alios;
liqua jam ſupra 5000 annos ab Orbe condito
Chriſti nativitatem præterlapſa erant ſæcula (a
Reſp. Duo in propoſitione clare, aut implicite
firmamus; primum, Mundum eſſe recentem, &
annorum millia non attingere: id vero, quod inc
bium nobis eſt, adducto calculo confirmatur: ſecu
dum, ad 6. annorum millia adhuc non pertinger
id vero ſolummodo eſt oppoſito probatius: reſpond
proinde, acuratiorem eſſe in hac materia *Uſſerii*,
recen itum calculum; & licet in his, & aliis
gumentis plurimum *Ricciolo*, doctiſſimo viro, tribu
mus, ab ejus tamen opinione, cujus probabilitate
n n negamus, impræſentiarum recedimus.

26. Oppon. 2. Sinæ, referente P. *le Compte*,
aliis (b), cultiſſima proculdubio natio, quos int
matheſis ſemper in honore fuit, quadraginta & a
plus in publicis tabulis annorum millia munda
durationi tribuunt. 2. Aſtronomicæ item Chalda
rum obſervationes ad 472000. annos, *Diodoro Sic*
a ſtore (c), ad 470000., ſecundum *Ciceronem* (d
ad 720000., ſi *Epigenem* a *Plinio* relatum ſequimu
ex en-

(a) *Petavius de doctr. temp.*
(b) *Nouveaux memoires pour l'etat &c.*
(c) *lib. 2.* (d) *De Divinat. lib. 1.*

extendebantur. 3. Ægiptii etiam, antiquiſſima gens, longiſſimam imperii durationem ſub antiquis, & celeberrimis Dinaſtiis ab 36525. annis repetebant, ut videre eſt apud *Petavium* (*a*). 4. In libro *Cozai* apud *Calmet* (*b*) aſſeritur, plura inter Indiæ populos ædificia reperiri, quæ a 100000 & amplius annis ſint extructa: ergo a Mundi origine multo plures, quam 6. annorum millia excurrerunt.

27. Reſp. ad primum. Male caſtigatam apud Sinas chronologiam circa Mundi durationem Europæos miſſionarios Jeſuitas, Matheſeos peritiſſimos, *Riccium*, *Verbieſt*, *le Compte*, alioſque deprehendiſſe, & emendaſſe, neque Sinarum imperium, omnium licet antiquiſſimum, 4. annorum millia tranſcurrere. Ipſi etiam Mandarini Sinenſes ultro fatentur, plurimas fabulas in primarum Dynaſtiarum hiſtoriam irrepſiſſe, omniaque illa, quæ ante Imperatorem *Fohi* accidiſſe traditur, eſſe penitus incerta. Ex ipſius autem Sinicæ hiſtoriæ monumentis conſtat, Imperatoris *Fohi* ætatem eſſe *Nohemo* poſteriorem (*c*). Ad ſecundum: Suppoſititium prorſus eſſe prædictum annorum numerum, ut omnibus in confeſſo eſt; *Calliſthenes* enim, *Simplicio* referente, qui *Alexandrum* in Perſidem profectum comitabatur, *Ariſtoteli* in Græciam denuntiavit, a primis Chaldaici, ſeu Babilonici imperii incunabulis ad ea uſque, in quibus ſcribebat, tempora, 1903. annos interfluxiſſe (*d*) Quin imo eum etiam annorum numerum a *Calliſthene* aſſignatum juſto eſſe majorem, probarunt jam *le Clerc*, *Halley*, *Trivoltienſes*, *Stanlejus*, & alii (*e*) § Ad tertium: *Euſebius*, *Africanus*, *Syncellus*, *Scaliger* longiſſimas Ægyptiorum Dynaſtias plurimum contrahunt; penitus etiam rejicit *Petavius*, (*f*). *Marshamus* vero ex 36525., in quos 30.

(a) *Doctr. temp. l. 9. c. 15. l. 5. c. 17.*
(b) *Coment. in Geneſ. c. 2.*
(c) *Ita refert. P. Perenin lettr. edif. l.* 19. Du Halde *hiſt. de la Chine*, *le* Compte *memoires pour l' hiſt. de l' etat ec.* (d) *Calmet diſquiſit. in Chronol.*
(e) *Mem. de Trevoux 1706. art. 8.*
(f) *De doctr. temp. l. 9 c. 15.*

Digitized by Google

partiuntur Dynaſtias, 140. ſolumodo procul dubio ad mitti debere confirmat (*a*). Ad quartum: Nullus it India terræ angulus eſt, quem Luſitani noſtri non in viſerint, quæque illic notatu digna ſunt, litteris nor tradiderint, altum tamen inter Luſitanos de rebu Indicis hiſtoriographos de præfatis ædificiis ſilentium eſt; unde inter aniles fabulas, aut ſolemnia Brachmanum mendacia referri debent. Generatim autem de his omnibus calculis dico primo, ne ipſa quidem nationes, quarum antiquitas nobis objicitur prætenſæ illi vetuſtati fidem adhibere, ut de Sini jam nominatim diximus. 2. Ipſi etiam auctores qui ea nobis referunt, antiquitatem illam plerumque irrident: exemplo ſit *Plutarchus* (*b*), *Cenſorinu* (*c*), *Varro* (*d*), *Tullius* (*e*). 3. Ipſa etiam auctorur diſcordia non parum argumenti vim, ſi qua eſſet enervaret. 4. *Harduinus* ex plurimis manuſcripti antiquis triplicem zero (000) ex annorum numer a *Plinio* relato expungendum eſſe probat (*f*), qu emendatione poſita, pro 720000. legitur 720. numerus.

COROLLARIUM.

28. Faceſſat jam antiquus Præ-Adamitarum error, quem pene jam oblitteratum in lucem iterun elapſo proxime ſæculo revocavit *Iſaac Peirer*, qui i meliorem poſtea frugem converſus præjudicatun errorem depoſuit. Palmaris autem Præ-Adamitarun error eſt, alios ante *Adamum* homines extitiſſe, quibus originem ſuam plures ducant Nationes; *Adamum* communem omnium hominum parenten fuiſſe inficiantur; majoremque etiam mundo ætaten vindicare ſtudebant. Magnam porro his hominibu gratiam referent acceptam, qui communem parenten dedi-

(a) *Apud Calmet loc. cit.*
(b) *Plut. in Numam.*
(c) *Cenſorinus de die natali cap.* 9.
(d) *Apud Cenſor. loc. cit. cap.* 14.
(e) *De Divinat. lib.* 1.
(f) *Harduin. in loc. cit. Plin.*

dedignati, ab alio progeniem, longiſſima avorum ſerie nobilem, deducere per ſummam ignorantiam, & ſuperbiam velint.

29. Duo celeberrima argumenta in medium producunt Præ Adamitæ, ut ſuum errorem, & liberrimum ſyſtema tueantur, *Color* nimirum *Æthiopicus*, & *Americani homines*, ſeu tranſmigratio in Americam. Americam enim a Diluvio fuiſſe immunem, eoſque homines ab *Adamo* non derivari autumant: Æthiopes etiam alium, atque coeteri homines albi, habere parentem atque originem. Amæna hæc duo hiſtoriæ, & Phyſicæ puncta, quæ Præ-Adamitis nihil favent, in loco fuſe exponemus.

INCIDENS QUÆSTIO.

30. Curioſe admodum inter eruditos, & chronologos hoc loci inquiritur, qua ſcilicet anni tempeſtate conditus fuerit Mundus? Sanctorum Patrum aliqui, puta *Cyrillus Hieroſolymitanus* (*a*), *Baſilius* (*b*), *Gregorius Nazianzenus* (*c*), *Ambroſius* (*d*), *Theodoretus* (*e*), primum ver Mundo fuiſſe natale tempus autumant, in quam etiam opinionem Æthnici Hiſtorici & poetæ abierunt; inter quos ait *Virgilius*.... ver illud erat, ver magnus agebat, cum primum lucem pecudes hauſere (*f*). Alii ex adverſo Scriptores peritiſſimi, *Lyranus*, *Toſtatus*, *Scaliger* apud *Tournelly* (*g*), *Petavius* (*h*), *Uſſerius* & alii verno tempori autumnale præferunt, his rationibus ducti: 1. Apud Hebræos, & Ægyptios ab autumnali tempore annus incipiebat; eundem in annorum ratione ſupputandi ordinem ubique ſervavit *Moyſes*; ob antiquam gentis ab *Adamo* in poſteros derivatam traditionem, in autumno ſcilicet conditum fuiſſe Mundum (*i*). 2. Arborum poma, quibus

(a) *Catecheſ.* 14. (b) *In Exameron.*
(c) *Orat. de Nat. Dom.* (d) *l.* 1. *in Hexam.*
(e) *in Exod. q.* 12. (f) *Georgic. l.* 2. *verſ.* 338.
(g) *De Opere* 6. *dier. q.* 2.
(h) *De Doctor. temp.*
(i) *Calmet in Geneſ. diſſert. de Chronol.*

primi hominum parentes ali poſſent, matura e
deberent; hoc autem autumnale tempus indicare
detur. Cum autumnalem anni ſtationem dico,
ſemper intelligo habito reſpectu ad Septentrional
illam Mundi regionem, in qua Terreſtrem Pa
diſum collocavit Deus, cujus modo ſitum om
ignoramus (*a*). Liquido enim conſtat, omnes
tempore anni Stationes fuiſſe relate ad univer
Orbis Terraquei regiones, ut in Geographicis n
peregrino notum eſt

PROPOSITIO VI.

31. *Mundus non pro terraqueo tantum globo*, *planetario ſyſtemate*, *ſed pro univerſali viſibilium Cœlo corporum intra firmamentum exiſtentium comp acceptus*, *unicus ſtatui debet*.

Mundi eo in ſenſu unitas ex eo potiſſimum p batur; quia nihil eſt, cur alium Mundum adſtr mus. Equidem cum in Sacra Pagina de Mundo biter ſermo incidit, unicum ſemper eſſe innuitu *Mundus per ipſum* (Deum, ſeu Verbum) factus inquit *Joannes* (*b*). Hoc tamen, & ſimilibus alii qui adduci poſſent, textibus nihil fere in rebus pl ſicis probatur, ut nemini hodie ignotum eſt: qua Mundum potius dicimus, & ſtatuimus *unicum*; q nulla eſt ratio ad plures aſſerendum. Audiendi pr inde non ſunt *Anaximander*, *Anaximenes*, *Anaxa ras*, *Archelaus*, *Zeno Eleates*, *Xenophanes*, & *E curus*, qui plures poſuere Mundos ab eo, quem o lis uſurpamus, diſtinctos (*c*). Mundi unitatem eo probat *D. Athanaſius* (*d*), quod unicus ſit De Mundi ipſius artifex = *congruum fuerat*, inquit, *nicum mundum eſſe*, *ne de multorum numero plures lorum opifices æſtimarentur* =.

32. Circa Mundorum multitudinem diſcutienda non eſt, cur amplius immoremur: omni enim fun men-

(a) *Vid. Feijoo - Sitio del Paraiſo*.
(b) *c. 1. Evang.*
(c) *Vid. Corſin tom. 3. p. m. 1. q. 14. &c.*
(d) *Orat. contra. Idola*

mento deſtituuntur, qui plures alios extitiſſe ante ejus, in quo vivimus, creationem, aut plures ſucceſſive poſt fatalem hujus machinæ diſſolutionem extituros ſibi perſuadent; quod enim e naturæ ſinu argumentum? quod e divinis, humaniſve litteris teſtimonium ſuppetit, unde improbabilis Paradoxi veritas adſtruatur? Ex eodem etiam capite, plures modo exiſtere mundos, temerarium eſſet, aſſerere, nec niſi libere a abhinc annorum millibus plures eſſe Mundos aſſeruit *Anaxarchus*, *Alexandro* aſtante, & ſuam deplorante vicem, quod ne unius quidem integrum aſſequutus eſſet dominium. Abunde igitur Mundorum multiplicitatem ex eo, quod illa non probetur, reiicimus: Nota tamen: nos hoc loco de Planetarum incolis, deque Stellarum fixarum vorticibus non diſputare, utrum nempe circum fixas ſingulas, ut circa Solem noſtrum, aliqui convolvantur Planetæ, aliæ ſcilicet Tellures, & aliæ Lunæ; utrum etiam Lunam, & Planetas viventia incolant: quid enim de iſtis ſentiamus, in loco dabimus: unum hic improbabile dicimus, alium ſcilicet ab eo, in quo vivimus, Mundum exiſtere, in quo alius Sol, Terra, Planetæ, aliæ demum fixæ fuerint a Deo collocatæ, & qui extra ſupremum Stellarum fixarum firmamentum, aut Empyreum exiſtat.

PROPOSITIO VII.

33. *Hujuſce etiam Mundi, ſeu rerum univerſitatis magnitudinem, ac limites definire, atque determinare citra Dei revelationem non poſſumus.*

Nam præterquamquod, ultra firmamentum, ſeu Stelliferum Cœlum protenditur, ut infra latius patebit; enormem etiam ipſarum fixarum a nobis diſtantiam ignoramus. *Syrium*, apparentium fixarum maximam, 400000. vicibus pluſquam Sol, e Terra diſſitam ſtatuunt Aſtronomi peritiſſimi *Bradley* (a) *Caſſinus*. Id tamen eſt valde dubium, neque conjecturam ſuperat, ut inferius demonſtrabimus. Solem au-

B 3 tem

(a) *Vid. Voltaire Element de Phil., Deſagull. t. 1. lect. 5. & alios paſſim.*

tem 30. leucarum millionibus a nobis remov
evincunt Aſtronomorum obſervationes, & calcu
Porro *Renatus Deſcartes indefinitæ* Universi mate
nullos circumſcribit limites, infinitam illius exte
ſionem pronuntiat etiam *Kirker* apud *Caſtel* (a);
utrumque tamen caute aſſerendum.

ANNOTATIO.

34. Athei, & *Epicuri* Sectatores aliam Mu
originem adſtruunt. Infinitam materiam in ator
etiam infinitas diviſam ab æterno, & in æternu
(*) ſuapte natura duraturam, ab omnique Numi
(quod non agnoſcunt) providentia immunem aſſeru
Atomi autem perturbatiſſimo ſemper, & contin
inquiunt, motu diverſa ratione actæ immenſum,
confuſiſſimum chaos conflarunt, uſque dum ad e
motuum; peculiariſque ordinis combinationem
venerunt, ut ſpectabile hoc univerſum efformare
Cum autem motum ſemper affectent, nec acqu
tum ſemel ordinem retineant ſemper; conſequ
inde fuit, ut mundana orbis machina non ſe
jam diſſoluta, in antiquum chaos relaberetur;
quo pari, ac prius, ordine, & ſimili motuum co
binatione in Mundum iterum coaluit, quoad for
ta iterum diſſolutione pereat, alternamque form
tionis, & ruinæ in æternum Mundi ipſi ſubib
fortunam. Hujus erroris falſitatem in *Metaphy*
demonſtramus, ad quam Lectorem remittimus.
Habemus igitur jam, quid tenere nos oport
circa Mundi ideam, originem, creationem, ætate
magnitudinem, figuram, & numerum. Præte
cum Mundum fuiſſe a Deo in tempore creatum
gnoſcamus; totumque illud, quod de hujuſce cr
tionis modo, ſucceſſione, & ratione intelligim
relatione breviſſima nobis tradiderit *Moyſes*, quin
peculiarium corporum formatione, & creationis r
de

(a) *Sur la peſanteur t. 1. l. 2. c. 1.*

(*) *Ponunt enim, ut ſupra diximus, n. 2. Mun
eſſe infinitos, ac proinde etiam atomos, licet hæ in
terminato mundo finito debeant eſſe finitæ,*

do phyſicam explicationem fuſiori ſtilo compoſitam nobis reliquerit; arrepta hinc occaſione cum Eccleſiæ PP., ac Scripturæ interpretes, tum vero maxime recentiores Phyſici plurima diſputant, & quæſtiones proponunt circa modum illum, rationem, & leges phyſicas, quibus præcipua hujus Mundi viſibilis corpora a Deo condita fuerunt: harum aliquæ Theologici juris ſunt; non paucæ ad criticam eruditionem ſpectant, plures tamen phyſicam continent. Si primum Geneſeos caput attente legas, facile intelliges, difficultates illas, quæ, ſuppoſita relatione Moſaica, circa Mundi, & rerum ſingularum creationem agitari ſolent, ad ſequentia reduci capita, quæ ex ipſiſmet verbis *Moyſis* e regione appoſitis, deduco.

35 Quæſtiones.	Geneſis Caput primum.
1. Quid nomine *Principio*, quid verbo *Creavit* ſignificatur?	*V.* 1. *In principio creavit Deus Cœlum, & Terram.*
℟. Antequam ulla eſſet creatura materialis: in principio temporum, fecit Deus ex nihilo Cœlum, & Terram. Hic eſt communis ſenſus. Quæſtio videri poteſt apud *Petavium*, *Riccioli*, *Calmet*, *A Lapide*.	
2. Juxta communiorem ſenſum exprimitur hoc 2. verſu primum illud chaos, & materiæ confuſio, ſeu rerum abyſſus, quam Deus poſtea per diviſionem, motum, ſeparationem, & ordinationem in certas corpor in *Species* conformavit. Vide PP. ap. *Petav.*	2. *Terra autem erat inanis & vacua, & tenebræ erant ſuper faciem abyſſi, & Spiritus Domini ferebatur ſuper aquas.*
3. Quid eſt primæva illa lux ante Solis productionem?	3. *Dixitque Deus, fiat lux, & facta eſt lux.*

 ℟. Vi-

℟. Vide reſolutionem in lect. *de luce*.

4. Diſcrimen inter lucem, & tenebras.

℟. Vide quæ dicimus de natura lucis.

5. Primus Dies: qualis nam Dies?

℟. Naturalis: hæc eſt communis ſententia. *Vide Petav. Calmet, Nat. Alex. A Lapide.*

6. Quid eſt firmamentum? ſuntne in Cœlo aquæ?

℟. Vide utrumque inferius lectione 15.

7. Quo facto Deus aquas in Firmamentum tranſtulit, aliorumque corporum materiam propriis in locis collocavit?

℟. Omnia ad omnipotens illud *Fiat* morem gerebant.

9. Qui locus, amplitudo, profunditas, atque altitudo, ſeu elevatio Maris?

℟. Omnia hæc vide in Hydrographia Phyſica inferius.

11. Suntne plantæ animatæ ſunt pura automata? continentur ne jam omnes in ſemine? producitur ne id ſemen de no-

4. Et vidit Deus luce quod eſſet bona, & divi lucem a tenebris.

5. Appellavitque luce diem, & tenebras nocter factumque eſt veſpere, mane dies unus.

6. Dixit quoque Deu fiat firmamentum in mec aquarum: & dividat aqu ab aquis.

7. Et fecit Deus firm mentum, diviſitque aqua quæ erant ſub firmament ab his, quæ erant ſup firmamentum; & factum ita.

8. Vocavitque Deus mamentum Cælum: & f ctum eſt veſpere, & ma dies ſecundus.

9. Dixit vero Deus, co gregentur aquæ, quæ Cælo ſunt, in locum unu & appareat arida: & ctum eſt ita.

10. Et vocavit Deus ridam Terram: Congreg tionesque aquarum app lavit Maria; & vidit De quod eſſet bona.

11. Et ait, germinet Te ra herbam virentem? & f cientem ſemen: & ligni pomiferum faciens fruct juxta genus ſuum,

vo ab ipſis plantis, an om nia potius ſemina fuerunt a Deo producta in principio Mundi?

℞. Vide omnia hæc inferius expoſita in Phyſica Viventium.

14. Quænam eſt natura, & proprietates horum luminarium? qualis eorum magnitudo, diſtantia, motus, munera, influxus? quid lux?

℞. Hæc omnia quartæ diei opera inferius hoc volumine, ubi de Sole, Luna, Stellis agimus, explicata invenies.

Lucis tamen naturam in peculiari lectione in Optica Phyſica.

20. Suntne reptilia, animalia, piſces pura automata, an potius anima donantur? Quæ natura hujuſmodi animarum? Quomodo peragitur animalium generatio? aliane ab aliis producuntur, an

ſemen in ſemetipſo ſit ſuper Terram. Et factum eſt ita.

12. *Et protulit Terra herbam virentem, & facientem ſemen juxta genus ſuum, lignumque faciens fructum, & habens unum quodque ſementem ſecundum ſpeciem ſuam. Et vidit Deus, quod eſſet bonum.*

13. *Et factum eſt veſpere, & mane dies tertius.*

14. *Dixit autem Deus: fiant luminaria in firmamento Cæli, & dividant diem, ac noctem, & ſint in ſigna, & tempora, & dies, & annos.*

15. *Ut luceant in firmamento Cæli, & illuminent terram. Et factum eſt ita.*

16. *Fecitque Deus duo luminaria magna, luminare majus, ut præeſſet diei, & luminare minus, ut præeſſet nocti; & ſtellas.*

17. *Et poſuit ea in firmamento Cæli, ut lucerent ſuper Terram.*

18. *Et præeſſent diei, ac nocti, & dividerent lucem, ac tenebras: Et vidit Deus, quod eſſet bonum:*

19. *Et factum eſt veſpere, & mane dies quartus.*

20. *Dixit etiam Deus, producant aquæ reptile animæ viventis, & volatile ſuper Terram ſub firmamento Cæli.*

21. *Creavitque Deus Cete grandia; & omnem animam viventem, atque*

potius ſingula, & omnia in primis illis animalibus a Deo producti s continebantur a Deo etiam producta?

℟. Explicamus hæc omnia in Phyſica viventium infra.

24. Eædemmet quæſtiones circa terreſtria animalia, atque circa aquea, & volatilia fiunt.

℟. Eodemque loco & modo ſolventur.

26. Quæ natura ſpiritus humani? Quale, quove modo commercium habet cum corpore? In ſucceſſivis humanis generationibus fiuntne de novo a Deo animæ, & mirabilis noſtrorum corporum organizationes; an potius omnia fuere a Deo in principio facta?

℟. Hæc etiam partim in Metaphiſica, partim in Phyſica viventium exponimus.

31. Eſtne mundus optimus? eſtne Deus ad optimum producendum indifferens?

℟. Id in Metaphiſica late expenditur.

morabilem, quam produ
xerant aquæ in ſp ies ſua
& omne volatile ſecundu
genus ſuum, & vidit Deu
quod eſſet bonum.

22. *Benedixitque eis a*
cens, creſcite, & multiplic
mini & replete aquas m
ris: avesque multiplicent
ſuper Terram.

23. *Et factum eſt veſp*
re, & mane dies quintu

24. *Dixit quoque Deu*
producat Terra animam v
ventem in genere ſuo, j
menta & reptilia: & b
ſtias Terræ ſecundum ſp
cies ſuas; factumque
ita....

26. *Et ait, faciamus h*
minem ad imaginem, &
militudinem noſtram....

31. *Viditque Deus Cu*
cta, quæ fecerat, & era
valde bona. Et factum
veſpere, & mane dies ſe
tus.

LECTIO II.

Doctrina, ſeu Elementa Sphæræ, philoſopho prorſus neceſſaria, explicantur.

DEFINITIO.

36. *Aſtronomia Phyſica* eſt *Scientia Aſtrorum*, quæ phyſicam cæleſtium corporum naturam, ſitum, diſtantiam, magnitudinem, mirabileſque motus contemplatur, quantum per humanam licet imbecillitatem, perſcrutatur, & ſecundum Phyſicæ leges explicat. Omnem præterea univerſi Mundi compagem, ſtructuram, ordinem, naturam, cæleſtia demum phænomena comprehendit. In eo proinde ab Aſtronomia Geometrica differt, quod hæc ex ſuppoſitis phænomenis, & obſervationibus hypotheſes ſtatuat, quarum ope ſiderum motus, magnitudines, diſtantias, & id genus alia Geometrica methodo in calculum redigat, phyſicam phænomenon explicationem prætermittens. Sphæræ definitionem in Geometriæ Elementis dedimus. *Sphæra autem Armillaris* aliud non eſt, quam ſphæra, a qua tota fere maſſa ſit decerpta, plurimis circulis in ſphærica ſuperficie relictis tantum conſtans, quorum beneficio motus aſtrorum comunes explicantur. Eam habes in fig. prima expreſſam: in ea vero præter circulos ſtatim definiendos relinquitur etiam, & maxime attenditur centrum, axis, & poli mundani. Quodſi alia aliquibus ſphæris aliquando adduntur, id ſolumodo ſit ad peculiaria corporum cæleſtium phænomena explicandum.

DEFINITIO.

37. Aſtra ſunt cæleſtia illa, & perennia Corpora, quæ noctu (aliqua etiam interdiu) lucentia in cælo, & per immenſa cœlorum ſpatia circumvoluta obſervamus. In duas primo dividuntur claſſes: *Planetas* nimirum, & *Fixas*: Primi ſunt errantia ſidera, quæ ob eas, quibus afficiuntur, motuum irregularitates

tates, certum inter ſe ordinem, ſitum, & diſtan
tiam non ſervant. Septem vulgo *primarii*) nam d
ſecundariis alibi ſermo erit) numerantur Planetæ
Luna, *Mercurius*, *Venus*, *Sol*, *Mars*, *Jupiter*, *Saturnus*
Copernicani *Terram Soli* ſubſtituunt. A ſtellis fix
dignoſci inde poſſunt, quod ſcintillatione, ut plur
mum, careant planetæ, non fixæ. A ia, ex quibu
facilius dignoſcuntur, diſcrimina tradam inferius.

Fixæ ſunt ea ſidera, quæ eundem ſemper inter ſ
ordinem, ſitum, & diſtantiam, apparentem ſaltem
conſervant; unde quaſi infixa cœlo corpora appa
rent. In 6 iterum claſſes pro varia earum apparen
ti magnitudine dividuntur. In prima eæ numeran
tur, quæ & majores, & lucidiores in cœlo app
rent.

OBSERVATIO I.

38. *Quilibet ſpectator e Terra, aut e Sole, parti*
refert, cœlum intuens, cum in proſpectus proprii cent
exiſtat (a), *illud veluti ſuperficiem concavam ſphær*
cam, Telluri concentricam, innumeriſque ſtellis ornata
undique conſpicit; ad eandemque ſuperficiem cæleſtia o
nia refert corpora; cùm nulla interjaceant viſibilia ſp
tia, ex quibus diſtantias dignoſcere poſſit. In eâde
etiam ſuperficie varios, mirabileſque aſtrorum mot
peragi animadvertit.

Prima hæc eſt idea, quam omnes homines a pu
ris cœlum ſuſpiciendo, nobis per ſenſum viſus con
paramus, & repetitis ſemper obſervationibus confi
mamus. Rudem ſane illam, & falſam eſſe, poſtea d
monſtrabimus: cum tamen & ſit ſimpliciſſima,
maxime obvia, atque ad omnia ſphæræ phænom
na intelligendum, & demonſtrandum nos manuduca
eam interim teneamus, noſque proinde ſpectem
in vaſtiſſimæ ſphæræ centro collocatos, in cujus ſupe
ficie omnia apparentia aſtra exiſtant.

(a) *Keil Introd. ad veram Aſtr. L.* 18.

OBSERVATIO II.

39. *Si noſtra hac in Europa ad meridianum ſolem, ſeu ad illam in cœlo plagam convertamur, e qua nobis meridie ſol apparet, & ita converſi ſolem, lunam, & reliqua omnia aſtra ſuſpiciamus, & attente per aliquod tempus obſervemus; aſtra omnia a ſiniſtra obſervatorum, & cæli plaga, ubi primum apparent, & quam* Orientem *dicimus, ſurſum paulatim aſcendere deprehendemus. Aliqua ſupra caput attolluntur; omnia vero poſt certam, ad quam perveniunt altitudinem, ſenſim verſus dexteram deprimi videntur, quoad penitus deſcendendo ab oculis noſtris ſe ſubducunt, eumque locum* Occaſum *nuncupamus. Aſtra vero ipſa antea obſervata, & poſtea depreſſa aliquot horas occultantur, quibus elapſis, in ſiniſtra iterum cœli parte, eandem ſemitam emenſura, reſurgunt; Illud notatu dignum, aſtra omnia compoſito quaſi agmine per circulos ſibi invicem parallelos procedere, & revolutiones ſuas diurno 24. horarum tempore conficere. Hæc etiam obſervatio, omnibus obvia, & facillima, neceſſaria eſt ad motuum cæleſtium ideam comparandum.*

COROLLARIUM.

40. Omnia igitur aſtra gyros circa Tellurem agunt, apparentes, an veros, poſtea dicemus. Cumque aſtra univerſa, ſi oculorum judicio ſtandum ſit, in eandem referamus concavam ſuperficiem: imo cœlum ipſum in ſphæram concameratum nobis appareat; omniaque corpora cœleſtia in eandem concavam ſuperficiem imaginatione noſtra referamus; totam ipſam ſphæram circum Tellurem, & obſervatores in terra exiſtentes prædicto ab ortu in occaſum ſenſu rotari conjicimus.

Hoc ſcilicet ex duplici obſervatione propoſita infertur: oculorum enim judicio nobis apparet, cœlum eſſe ſphæricum, nos in illius centro exiſtere, aſtra omnia in eadem ſuperficie ſphærica concava, veluti clavi, infixa exiſtere, & tandem illa omnia circa nos perpetuo ab oriente verſus occaſum circumvolvi. Ut

Ut clariorem hujuſce rei ideam tibi compares, co-
cipe in Fig. 1. globum T eſſe tellurem, & te ſup
illum in T exiſtere: Semicirculum deinde X L
Telluri concentricum, circa diametrum X Z p
terram tranſeuntem convolvi & revolutionem una
ab L per D verſus H abſolvere, dum interim tu
T rectus ad partes N converſus rem omnem obſe
vas. In hujuſmodi hypotheſi facile vides ſequenti
1. peripheriam ſemicirculi X L Z revolutione ſua ſu
perficiem ſphæricam deſcribere, in cujus centro exiſti
2. Singula ejuſdem peripheriæ puncta v. g. V I L ſi
gulis deſcribere circulos, ſeu circulorum periph
rias, quæ omnes in eadem ſuperficie exiſtunt, ear
que componunt. 3. Omnes illas peripherias, & ci
culos eſſe inter ſe parallelos, eoque eſſe majore
quo magis puncta generantia v. g. L a duobus imm
bilibus diametri X Z extremis diſtant. 4. Demus m
do, quod ſingula illa puncta ſint totidem ſtellæ, ſe
potius, quod ſuperficies illa ſphærica, a peripher
X L Z generata, ſit innumeris ſtellis hac illac diſpe
ſis ornata; omnes hujuſmodi ſtellæ, ſeu puncta r
tione jam expoſita convolventur & quaſi ordinatiſ
mum agmen ab oriente in occaſum circa te ip u
convolventur, circulos parallelos deſcribendo. Atq
hic eſt *Communis*, & *diurnus Aſtrorum motus*, & h
idem eſt, quod oculis quotidie obſervamus.

Hæc autem hypotheſis, ſyſtematis Tichonici pr
pria, eo potiſſimum a nobis ponitur, quod rudib
hiſce, obviiſque oculorum obſervationibus ſit co
formis, quæ facillime intelliguntur, & ad altio
nos manuducunt.

COROLLARIUM I.

Ex modo dictis evidenter ſequetur, quod omnia
& ſingula puncta circuli X L Z circa diametru
ſuam X Z convoluti circulos deſcribant inter ſe p
rallelos, ad diametrum ſuam, ſeu revolutionis axe
perpendiculares, eorumque omnium polos comm
eſſe X & Z, axis, ſeu diametri extrema. Hoc ul
mum etiam eſt evidens, ſi poli circuli in [illegible]
pti traditam in Geometria ideam in mentem revoc

Cir-

Circuli ſcilicet cujuſcumque in ſphæræ ſuperficie deſcripti v. g. B D C E (Fig. 2.) polus eſt illud punctum M & N in eadem ſuperficie aſſumptum, quod a ſingulis punctis periphæriæ ejuſdem circuli æqualiter diſtet. Vide tamen citatum locum.

COROLLARIUM II.

Quod ſi ponamus aliquem circulum G I (Fig. 1.) eſſe in eadem ſuperficie ſpherica deſcriptum, ad axem tamen X Z, & circulum generantem X L Z obliquum; illius puncta in revolutionibus diurnis diverſos deſcribent circulos diurnos, omnes tamen inter ſe parallelos. Id ex data ſphæricæ ſuperficiei geneſi eſt manifeſtum: ſingula enim puncta arcus I N circuli generantis ſingulos deſcribent circulos parallelos: Singuli autem iſti circuli tranſeunt per ſingula puncta ſemicirculi obliqui G I: puncta igitur ſingula hujus ſemicirculi diverſos circulos parallelos deſcribunt.

Et hinc manifeſte vides, quod ſi, dum ſphæra modo hactenus dicto convolvitur, corpus aliquod v. g. Sol per circulum obliquum contraria ratione, ab occaſu nimirum in ortum, oblique tamen, & lentiſſime incedat, diverſi ſemper diurni circuli a Sole deſcribentur. Rem igitur fieri hoc modo concipiamus, ut dum circulus genitor, ſeu ſphæra unam diurnam revolutionem conficit, Sol iis quidem revolutionibus & ipſe abripiatur, interim tamen lentiſſime per circulum obliquum G I ab occaſu in ortum deferatur, vix unum circuli gradum ſingulis diebus conficiens. Quod res ita ſe habeat, & quid inde conſequatur, modo videbimus.

OBSERVATIO III.

41. *Præter diurnum, quem obſervavimus, aſtrorum motum, Solem etiam, & Lunam, ut cætera nunc ſidera omittam, ab occaſu verſus ortum deferri animadvertimus, ſeu diurnas retardari revolutiones. Si enim Lunam cum fixa aliqua occidentem obſerves, ſequenti nocte proxima verſus ortum promotam; tardiuſque in occi-*

Digitized by Google

occidentem pervenire, & ſic deinceps, animadver.
Idem ſimili ratione in Sole obſervabis. Hujus autem
cundi motus ratione Sol, & Luna indies ad verti
noſtrum accedunt, quoad certum, quem numqu
tranſcurrunt, limitem attingant; a quo deinceps a
tice noſtro ſenſim ad alium terminum recedunt. P
igitur motus directioni non opponitur iſte ſecundus, q
obſervamus; ut tamen id clarius videas, ſit.

SCHOLION.

42. *Sit* T (Fig. 1.) *Terra, habitator* T *ad parte*
converſus: omnia aſtra E R *v. g. a ſiniſtra Cæli*
te E R *ſenſim per arcus* R N, E L *aſcendere vi*
tur uſque ad puncta L N, *a quibus ad dextram*
ſcendunt, ibique in S, O *occultantur, quoad per a*
S G R, O H E *ad ſiniſtram partem, ubi primò*
paruerunt, regrediantur. Omnes circuli H L, N
diurni aſtrorum motus ſemitae, ſibi mutuo ſunt par
li; omnia enim ſidera ſecundum eandem directio
incedunt; ſecundo autem, quem in Sole obſervavin
motu defertur Sol per circulum G D I G, *in cujus*
cu G D I *propius ad habitatoris* T *verticem*
dit; deinceps vero per arcum I Q G *progrediens,*
illo ſemper recedit ad punctum uſque G, *ſeu* N,
ſus maximi limitem; unde iterum per arcum G D
verticem I *habitatoris, iterum diſceſſurus, regredi*
neque Solis motus per circulum D I G *primae dire*
ni per orbitam L Q H, *niſi ſolummodo oblique,*
nitur. Hæc etiam obſervatio omnibus obvia, &
cillima neceſſaria eſt ad motuum Cæleſtium ideam
parandam.

DEFINITIO.

43. Primus, quem diximus, aſtrorum motu
ortu in occaſum, *motus diurnus*, aut *motus comm*
ſeu primi mobilis nuncupatur. Veteres enim in
tima Cæli regione ſolidam ſupponebant ſphær
quæ celerrime ab oriente in occaſum circular re
cta, inferiora omnia Cæleſtia corpora ſecum abrip
Licet autem fabuloſam hanc ſphæram Cymeria
un

umbras infra amandemus, derivatum tamen inde nomen retinebimus. Secundus ab occaſu in ortum aſtrorum motus, *proprius*, ſive *periodicus* dicitur; in Sole præſertim annuus, *menſtruus* in Luna appellatur; quia ſcilicet annuum tempus Sol, menſtruum vero Luna in revolutionibus ſuis prædicto motu abſolvendis impendunt.

SCHOLION.

44. Ut varios ſiderum motus, motuumque directiones, & pendentia inde phænomena explicentur, præcipui Cæleſtis ſphæræ circuli, plurimaque alia puncta, attendenda potiſſimum nobis ſunt, ex quibus inter ſe combinatis *Armillarem ſphæram* conflamus; hanc ſatis *graphice* repræſentat Figura 1.; eſt enim globus majori ex parte excavatus, & a quo maſſam fere omnem decerpimus; nec niſi aliquos in ea circulos Cæleſtia phænomena explicandi gratia relinquimus. Quemadmodum autem omnium circulorum AY, LH, IM peripheriæ in eadem ſphæræ ſuperficie exiſtunt, ita omnes, de quibus ſtatim dicemus, Cæleſtium circulorum peripheriæ in concava illa Cæli ſuperficie, quam, ſi eam noctu intueamur, in ſphæram tornatam videre nobis videmur, ſupponendæ ſunt. Magnum igitur circulum XL∠HX ſupra Lineam XZ immotam convolvi fingamus, dum nos in hujuſmodi circuli centro, aut prope centrum exiſtimus in T; hujuſmodi motu Cæleſtem quaſi fornicem deſcribi, facile intelligimus, prope cujus concavitatis centrum vivimus, & inde motus obſervamus. Cujuslibet autem circuli peripheriam in 360. gradus, ſeu æquales inter ſe partes dividi notum eſt ex Geometria.

DEFINITIO.

45. Quoniam ergo univerſa Mundi ſphæra circa Tellurem T, & diametrum immotam XZ circumvolvitur, duo in ipſa ſolummodo puncta X Z erunt immota, ut ex ſphæræ rotatione facile deducitur. Hæc autem Mundi Polos dicimus; *Arcticum* alium

X, *Antarcticum* vero alterum Z. Linea inſuper
Z, quam ab uno ad alium po um per centrum
ctam fingimus, Mundi *Axem* appellamus. Terra
ſuper T, in qua vivimus, in univerſi viſibilis c
tro, aut prope illud collocatur, ut latius infra
tebit: per eam igitur axis Mundi viſibilis pert
ſit. Circuli AY v. g in ſuperficie ſphærica deſcr
polus eſt illud ejuſdem ſuperficiei punctum Z v.
in quo alterum circini crus defigitur, dum alte
cruris, per ſuperficiem circumacti, extremum Ci
lum deſcribit; eandem proinde a qualibet periphe
circuli parte diſtantiam habet. Duplicem quilibet
ſphæra Circulus AY habet polum, punctum nimi
Z, & punctum X primo diametraliter oppoſitu
ut in Geometriæ Elementis demonſtravimus. Ut
culos quoſcumque in ſphæra ab aliis diſtinguam
& quam inter ſe poſitionem, atque relationem
beant, facile concipiamus, ad eorum polos attend
dum nobis eſt: eorum enim diverſitate, mutatio
bus, diſtantiis circulorum ipſorum Syſtema illico
ſpiciemus.

DEFINITIO.

46. Præter axem XZ, centrum T, & duplicem
lum X, & Z, ſequentia potiſſimum in ſphæra not
tur, Zenith, Nadyr, quatuor Cardinalia pun
nempe *Oriens*, *Occidens*, *Auſter*, *Septentrio*, duo p
cta æquinoctialia, ſolſtitialia item duo, Sex max
circuli, *Æquator* nimirum, *Horizon*, *Zodiacus*, *M
dianus*, *Colurus æquinoctiorum*, *Colurus Solſtitior*
Minores circuli quatuor, *Tropicus* ſcilicet *Cancri*,
picus Capricorni, *Circulus polaris Arcticus*, *Circ
polaris Antarticus*. Quinque demum Zonæ. Alios
culos in ſphæra armillari non conſideramus,
modo indicati ad communia ſphæræ phænomena
plicandum ſufficiunt: inter unum tamen, & al
polum innumeri paralleli ſupponi debent,
Sol, reliqui planetæ, & fixæ omnes ſinguli di
Convolvuntur. Quin immo etiam in Tel
ficie ſui ſunt paralleli, ad climata, & Z
guendas neceſſarii, licet ii alio modo in ſuper
te

terreſtri, atque in Cœlo deſcribantur, ut inferius trademus.

DEFINITIO.

47. Circuli maximi ſunt, qui per centrum ſphæræ tranſeunt, ſeu quorum planum ſphæram per centrum in duo hæmiſphæria, ſeu ſphæræ medietates ſecat. Si globum per centrum in duas æquales partes dividas, hujuſmodi ſectio erit circulus maximus ejuſdem globi. Unde omnis circulus maximus per ſphæræ centrum tranſit, ipſamque, & ſeſe mutuo æqualiter dividunt: & viciſſim, ſi per centrum tranſit, eſt circulus maximus, ut ex ipſa definitione liquet; eorum etiam centrum cum ſphæræ centro congruit. Minores vero circuli ii ſunt, qui ſphæram non per centrum, ac proinde in partes inæquales dividunt. Omnes ejuſdem ſphæræ maximi circuli ſunt æquales; per quamcunque enim partem globum dividas per centrum, in duo ſemper æqualia hæmiſphæria æqualibus ſectionibus interſecas. Minorum autem circulorum magnitudo varia; majores enim ſunt, quo propius ad centrum ſphæræ tranſeunt, magis enim ad maximos accedunt: amplior utique eſt circulus N G, quam circulus A Y (*Fig.* 1.)

DEFINITIO.

48. *Zenith* eſt illud in Cœlo punctum M, (*Fig.* 2.) quod hominis A, pedibus ſtantis, capiti verticaliter reſpondet; *Nadyr* vero eſt punctum N illi diametraliter oppoſitum, quod habitatoris pedibus in inferiori Cæli hæmiſphærio B N C reſpondet: utrumque punctum 90. grad. diſtat ab horizonte.

PROPOSITIO VIII.

49. *Quilibet Telluris incola diverſum in Cœlo habet Zenith, & Nadyr.*

Demonſtr. Cum enim homines ob nativam gravitatem in Terræ centrum propendeant, fit, ut eo-

Digitized by Google

rum recte ſtantium verſus centrum B (*Fig. 12*) unicum ſcilicet ſenſibile punctum, pedes dirigan capita autem diverſis Cæli punctis ſubſtent: inc enim X R ſecundum rectas B C, B S ſeſe in cer ſecantes diriguntur, jacentque: Cum autem lineæ rectæ ſpatium non comprehendant (*a*), ſec interſectionis puncto B ab invicem divergant, di ſa in Cœlo puncta C, S deſignabunt: in Cœlo ig incolæ X Zenith eſt in C; Nadyr autem in pu V: habitatoris tamen R non punctum C, ſed quod ejus imminet capiti, erit Zenith: Nadyr tem eſt punctum N, puncto S diametraliter opp tum. Ita de aliis habitatoribus dicendum.

COROLLARIUM.

Tot igitur erunt diverſa in Cœlo Zenith, & dyr, quot in Telluris ſuperficie D G O G (*Fig.* habitatores, ſeu puncta: ſi enim per eorum ſing X R D a centro B ad Cœlum uſque ducantur ctæ B C, B S, diverſa in Cœlo puncta C S A c gnabunt. Quoties igitur ab uno ad alium loc pergit habitator D, novum ſemper acquirit Zen & Nadyr. Si tamen in duobus Terræ locis ſibi metraliter oppoſitis duo ſint incolæ; punctum quod uni eorum O eſt Zenith, alteri R eſt Nad punctum autem S, quod primo eſt Nadyr, cum pedibus ſubſtet, erit ſecundo Zenith, cum ejus mineat capiti. In his omnibus ſupponimus, q jam alibi demonſtravimus, centrum ſcilicet nc globi commune eſſe centrum gravitatis omni corporum terreſtrium, ac proinde nos ubique gra tatis indole in Telluris centrum dirigi, dumque cti ſtamus, aut movemur, pedes ubique in centr caput recta in cœlum dirigere. Hæc, & alia ex deducta vide in loco demonſtrata (*b*).

DEFINITIO.

50. *Horizon* cujuslibet habitatoris M eſt (Fig. circu

(a) *Geom. Elem. 1. inter axiom.*
(b) *Phyſ. general. tom. 2. lectione 5.*

circulus ſphæræ maximus F E G per ſphæræ, & terræ (quam in medio univerſi, vel potius circa centrum revolutionum planetarum ſitam eſſe ſupponimus) centrum A tranſiens, & cujus poli ſunt ipſius habitatoris M Zenith B, & Nadyr C. Duplex apud Aſtronomos *Horizon*, *Rationalis* primus, & *Aſtronomicus*, quem modo definivimus; *Phyſicus* alter, & *Senſibilis*, quod ſenſu percipiatur. *Senſibilis* autem *Horizon* eſt Circulus K P I Horizonti Aſtronomico F E G parallelus, qui per habitatoris M (cujus eſt Horizon) pedes tranſit; Telluremque eo in puncto tangit, & ad Cœlum uſque circumquaque protenditur. Habitator porro M pedibus erectus, & circa ſe ipſum converſus, infimum ſemper Cœlum circunſpiciens, oculis Horizontem K P I Q ſenſibilem, terminum viſionis inde nuncupatum, definit.

COROLLARIUM I.

51. Rationalis Horizon eſt circulus maximus, cum per ſphæræ centrum tranſeat (n. 47.): Rationalis inde dictus, quia non ſenſu, ſed ratione percipitur. *Senſibilis*, ſi Geometrice loquamur, maximus circulus non eſt, cum per Terræ, ſphæræque centrum non tranſeat, phyſice tamen, & ſenſibiliter loquendo eſt circulus maximus; cum enim a rationali F G per Telluris ſolummodo ſemidiametrum diſtet, quam inſenſibilem prorſus eſſe relate ad Firmamentum infra demonſtrabimus, cum rationali confundi poteſt.

COROLLARIUM II.

52. Uterque Horizon *Rationalis*, & *Senſibilis*, eoſdem habent polos, Zenith ſcilicet, & Nadyr, ejus habitatoris M, cujus ſunt horizontes; cum enim ſint paralleli, ſi omnia primi puncta, ita etiam ſecundi a Zenith, & Nadyr æqualiter diſtant. Porro habitator M utriuſque horizontis plano normaliter inſiſtit, cum, pedibus ſtans, recta in centrum A dirigatur.

Digitized by Google

COROLLARIUM III.

53. Quilibet habitator ſuum habet Horizontem rationalem, & ſenſibilem. Pro varietate enim loci mutatur Zenith, & Nadyr: ergo etiam Horizon, cujus illa duo puncta ſunt poli: nequit enim idem circulus plures, quam duos, habere polos. Præterea habitatoris M (Fig. 6.) Horizon eſt K I, cui perpendiculariter inſiſtit: habitator autem N non plano, ſeu Horizonti K I, ſed plano O S per ejus pedes tranſeunti, perpendicularis eſt: ſecundum ergo, non primum eſt Horizon habitatoris, & ſic de cæteris. Unde tot ſunt diverſi inter ſeſe horizontes, quot diverſa in Cælo ſunt Zenith, ſeu in Tellure habitatores, aut diverſa loca. Incola igitur M, ſi a puncto M, in quo horizontem habet circulum K I, ad alia pergat loca, ſive in Orientem tendat, ſive in Occidentem; ad aquilonem, vel ad auſtrum iter inſtituat, pro novis ſemper locis alios, & alios habet Horizontes.

COROLLARIUM IV.

54. Impoſſibile quidem eſt, ut duo habitatores M, N eundem habeant Horizontem ſenſibilem, ut modo demonſtravimus; eundem tamen rationalem habent Horizontem F G duo quicumque habitatores M D ſibi diametraliter oppoſiti, quos dicimus *Antipodas*: Circulus namque F L G, per Terræ centrum A tranſiens, utriuſque eſt rationalis Horizon: eſt enim duobus circulis K I, R S, prædictorum hominum ſenſibilibus horizontibus, parallelus; deinde eſt ſphæræ maximus circulus, cujus poli ſunt duo puncta B, C, habitatorum M D alterne Zenith, & Nadyr.

Ab Horizonte BCD (*Fig.* 2.) ad Zenith, ſeu verticem M (idem relate ad Nadyr dictum habe) circuli quadrans circumquaque interjicitur, ſeu 90. maximi circuli gradus. Hoc autem in omnibus ſphæræ maximis circulis verum habet; omnes enim a ſuis polis per circuli quadrantem diſtant; cum ſphæram in duo hæmiſphæria, ſeu per centrum dividant (*n.* 47.)

DE-

DEFINITIO.

55. *Æquator* eſt circulus maximus L D H (*Fig.* 1.2.) ab Oriente in Occidentem excurrens, cujus duo poli ſunt Mundi ipſius poli X Z, a quibus per circuli quadrantem L X, L Z utrinque diſtat. Æquatorem diurna revolutione deſcribit ſtella aliqua O, 90 gradus a polis diſſita; ſeu Sol ipſe 21. die Martii, aut 23. Septembris. Si enim illum in puncto O, aut L ſupponas, interimque diurno motu ſupra axem X Z revolvatur ſphæra X L Z H; per circulum L D H ſemper incedet Stella, aut Sol. Unus eſt in Cœlo Æquator; nomenque ex eo deducit, quod, eum Sole percurrente, dies ſunt toto orbe noctibus æquales, ut in loco explicabitur.

DEFINITIO.

56. Meridianus alicujus loci, ſeu habitatoris A (Fig. 2.) eſt circulus ſphæræ maximus X L Z H, qui a polo X ad polum Z per habitatoris Zenith, & Nadyr pertranſit. Meridiani nomen inde nactus, quia, appulſo ad eum Sole, fit meridies relate ad eum locum A, cujus eſt meridianus, ut poſtea dicemus. Quilibet igitur Meridianus ſphæram per centrum bipartitur; quod de omnibus maximis circulis dictum habe. Totidem in ſphæra ſunt meridiani, quot in Æquatore Cœleſti diverſa puncta. Nam ex puncto X ad Z (*Fig.* 4.), ab uno ſcilicet ad alium polum tot circuli, aut ſemicirculi inter ſe diverſi X M Z, X P Z, X B Z duci poſſunt, quot in B C, æquatorem referente, ſunt puncta: ſunt autem hujuſmodi circuli proculdubio meridiani. Statuantur in ſingulis terreni æquatoris B N punctis ſub Cœleſti æquatore L H homines ſinguli: eorum omnium, & ſingulorum Zenith ſunt totidem puncta æquatoris Cœleſtis inter ſe diverſa: Circulus autem Z L X, (Fig. 29.) qui per verticem hominis B tranſit, habitatoriſque B meridianus exiſtit, a circulo X O Z, qui a polis per punctum O alterius incolæ A verticem, ducitur, ejuſque eſt meridianus, diverſus proculdubio eſt:

Cum autem idem de reliquis in Terra ſub Cœleſti Æquatore degentibus incolis verum habeat, aperte conſtat, alios ſingulis Meridianos eſſe. Si tamen ab æquatoris puncto aliquo B ad utrunque polum recta hominum ſeries Terram D R S G ſuperne, & inferne circumambiens ſtatuatur, omnes, inquam, hujuſmodi incolæ, eumdem habebunt meridianum X L Z; per omnium ſcilicet capita prædictus circulus pertranſit, pedibuſque adverſa ex parte reſpondebit. Unde etiam deduces, pauciores præ Horizontibus eſſe Meridianos: primi enim, quocunque pergas, ſemper variantur (*num.* 47.); ſecundi autem ab ortu ſolummodo in occaſum, aut e contrario, iter agenti, diverſi ſunt. Hominem parumper conſideremus ſucceſſive ſub Æquatore, ſub Meridiano, ſub parallelo aliquo terram percurrere: in omnibus quidem hiſce caſibus ſucceſſive ſemper mutatur viatoris Zenit, & Nadyr, ac proinde horizontem ſemper mutat: in primo etiam ad ſingulos paſſus mutat Meridianum & horizontem; in ſecundo eundem ſemper habet Meridianum, mutato ſemper horizonte, in tertio caſu & horizon, & meridianus ſemper variantur. Quo autem pacto in hiſce caſibus mutentur viatoris longitudines, & latitudines, ſeu poli elevationes ſupra horizontem, comprehendetur, cum inferius, quid hiſce nominibus intelligamus, explicetur.

DEFINITIO.

57 Quatuor in horizonte *Cardinalia*, quæ ſupra diximus, notantur puncta, *Oriens*, *Occidens*, *Auſter*, *Septentrio*. Oriens eſt illud punctum E (Fig. 2.), ſeu Cæli plaga, in qua Sol, & reliqua aſtra ſupra horizontem attolluntur, oppoſita autem, ubi infra horizontem deprimuntur, regio D, Occidens nuncupatur. Septentrio, & Auſter ſunt duo illa puncta B, C, in quibus meridianus X L Z H horizontem D B E C interſecat; Auſter quidem C verſus polum antarcticum Z: Septentrio vero B verſus arcticum X. *Oriens verus* eſt punctum E, ſectio ſcilicet æquatoris, & horizontis; verus item *Occaſus* eſt punctum D, in quo mutuo hori-

horizon, & æquator interſecantur. Quatuor ſupradicta puncta hoc modo dignoſces; Orientem, & Occidentem Solem obſerva; in horizontali plano v. g. in campo, itinere &c. rectam lineam baculo duces, quæ ab Orientis Solis ad id, in quo occidet, punctum dirigatur; hujuſmodi lineam recta alia perpendiculariter ſecabis; duæ hæ lineæ quatuor Cardinalia puncta deſignabunt. Si enim, ſiniſtra manu in Orientem Solem converſa, per ſecundam lineam in Solo ductam viſum in horizontem dirigas, Auſtrum e regione vides; Septentrio autem illud erit punctum, quod a tergis Auſtro opponitur.

DEFINITIO.

58. Zodiacus eſt circulus ſphæræ maximus IDGQ (Fig. 1.) notabili quidem latitudine præditus (unde veluti faſcia quædam interiorem ſphæram circundat) & æquatorem L H oblique ſub angulo nimirum 23. graduum cum dimidio interſecans. Zodiaci latitudo ad 16. aut 12. gradus pertingit. Media vero linea, ſeu circulus I D G punctis deſignata, Zodiacum ſecundum longitudinem æqualiter dividens, dicitur *Eclyptica*. Sub ea, apparenti, ſeu vero motu ſemper incedit Sol; ejus enim, vel Terræ orbita in Eclypticæ plano jacet. Eclypticæ nomen ex eo provenit, quod Sole, & Luna in ea exiſtentibus, eclipſes celebrentur, ut infra explicabitur. Duo puncta D Q, in quibus Æquatorem interſecat Eclyptica, Equinoctialia dicuntur puncta: punctum quidem D ſectio *Verna*, *Autumnalis* autem Z appellatur.

DEFINITIO.

59 In duodecim æquales partes Zodiacum dividunt Aſtronomi, quæ *Signa* ab ipſis nuncupantur. Cum autem 360 gradibus conſtet quilibet circulus, 30. in ſingulis numeratur ſignis. Rectus ea numerandi ordo à ſectione verna, in qua Arietis initium deſignatur, incipit; & verſus ortum per D I Q progreditur. Sunt autem hujuſmodi. *Aries*, *Taurus*, *Gemini*, *Cancer*, *Leo*, *Virgo*: *Libra*, *Scorpius*, *Sagittarius*, *Capri-*

Capricornus, *Aquarius*, *Piſces*. Ut arbitrariam prorſus nominum impoſitionem capias; nota, plures per Zodiacum, qua late extenditur, Stellas, hinc inde reperiri, quarum in ſingulis Zodiaci ſignis attenta poſitione, & ordine informes animalium quorundam imagines referri videntur, quorum nomina iis impoſuerunt Aſtronomi; adeo ut omnes, quæ in prima Zodiaci parte D obſervantur, Stellæ, ob informem *arietis* imaginem, Aries nuncupentur; & ſic de cæteris. Vide dicenda inferius ſect. de Fixis.

DEFINITIO.

60. *Coluri* Æquinoctiorum, & Solſtitiorum ſunt duo maximi circuli, quorum primus XDZQ (*Fig.* 1.) per polos X Z, & puncta æquinoctialia DQ tranſit: alter XLZH per polos item, & puncta duo I G, in quibus juxta mox dicenda, ſolſtitia Solis contingunt, pertranſit. Uterque Colurus, eſt meridianus, ut ex numero 56. deducitur; nec aliquid præterea notabile continent.

DEFINITIO.

61. Quatuor minores circuli ſunt IM, NG, AY, FV (*Fig.* 1.), quorum primi duo ſunt Tropici; Polares autem alii. *Tropici* ſunt circuli ſphæræ minores IM, NG, æquatori LH paralleli, & ab illo 23 gradus cum dimidio diſſiti: alius quidem IM Tropicus Cancri appellatur, cum per hujuſce ſigni initium tranſeat, & Eclypticam IDG eo in puncto contingat. Ex ſimili ratione nuncupatur Tropicus Capricorni circulus NG. Primus ab Æquatore verſus Septentrionem X: ad Auſtrum Z jacet ſecundus; uterque autem Tropicus a duobus Eclypticæ punctis IG diametraliter oppoſitis, & diurno motu revolutis deſcribi intelligitur. Horum circulorum plana per ſphæræ centrum non tranſeunt; adeoque Terram, quæ veluti inſenſibile punctum in univerſi centro, vel prope illud exiſtit, non pertingunt.

DE-

Google

DEFINITIO.

62. Circuli *Polares* ſunt F V, A Y prope mundi polos X, Z, æquatori paralleli, jacentes. Diſtant ab Æquatore 66 gradus cum dimidio; a proximo quiſque Tropico 47 gradus: a ſuo denique immediato polo 23 gradus cum dimidio. Polares circuli a polis A F Eclypticæ diurna revolutione circumactis deſcribuntur: Suppone enim Eclypticam I D G I, cujus poli A F, ab ortu in occaſum circumagi: puncta utique A F, Eclypticæ poli, circa mundi polos girum per circulos A Y, F V conficiunt, polareſque circulos dimetiuntur, aut deſcribunt.

SCHOLION.

63. *Omnes, de quibus hactenus ſermo fuit, ſphæræ circuli, in terreſtri etiam ſuperficie conſiderantur, & eodem, quo in cæleſti ſphæra, ordine deſcribuntur. Primo enim mundi axis* X Z (Fig. 29.) *per Terram, in univerſi centro ſenſibiliter ſaltem locatam, pertranſit, arcticumque* D, *& antarcticum* G *in ea polos determinat. Cæleſti æquatori* L H *terreſtris reſpondet æquator, meridianis meridiani; cum enim omnes maximi circuli per centrum tranſeant, Terram etiam interſecant; hujuſmodi autem ſectiones cognomines in ejus ſuperficie circulos deſignant. Tropici* vero R R, O O (Fig. 12.), *& circuli polares terreſtres, licet non exiſtant in iiſdem Cæleſtium circulorum, quibus reſpondent, planis, eadem tamen proportione, & ordine in Terra, ac in Cælo, deſcribuntur, eadem ab æquatore terreſtri, cui ſunt paralleli, ſervata graduum diſtantia. Hæc omnia videre eſt in figura* 12. *Sit globus* T G D *Tellus, cujus centrum* P: S S, N M *Tropicos cæleſtes referant, quorum plana per Tellurem non tranſeant: a centro igitur* P *ad extrema, ſeu puncta* S S *tropici ducantur rectæ* P S, P S. *Jam vero arcus* A S, D R *ſunt concentrici, & inter eiuſdem anguli latera comprehenduntur: ſunt igitur ſimiles: quoniam igitur* A S *continet* 23 *gradus cum dimidio, eoſdem etiam continet arcus* D R *in Tellure. Concipe modo rectam* P S *ita convolvi, ut illius*

Digitized by Google

extremum P *ſit immotum, aliud vero* S *periphæriam tropici cæleſtis percurrat; huiuſmodi motu conum deſcribet, illiuſque veſtigium in terra erit tropicus* R R. *Simili ratione, & alius tropicus, & duo polares circuli generari intelliguntur: idemque ſimiliter dicendum de reliquis parallelis, qui in Tellure, ut in cælo, conſiderantur. Unus horizon in terreſtri ſuperficie non exhibetur: præterquam enim quod innumeri ſint horizontes, ad omnia, quibus adhibetur, munera inſervit aſtronomicus horizon, quem ſupra definivimus. Cave, ſenſibilem horizontem pro terreſtri illa regione, quam oculis circumſpicis, circa te ipſum converſus, uſurpes. Hic enim Terræ tractus,* Horizon Terreſtris *dicitur, nec niſi pauca milliaria, ob ſphæricam Telluris figuram, comprehendit, ſenſibilis autem horizon numero* 50 *deſcriptus, Terram in puncto tangit, & ad cælum uſque extenditur.*

OBSERVATIO

64. Omnia aſtra motu uniformi ab Oriente ad meridianum, a meridiano ad occaſum progrediuntur. Varia tamen eſt eorum ſiderum velocitas. Cum enim omnia puncta VILNA (Fig.1.) *intra idem diurnum tempus integram revolutionem conficiant; quæ autem ſunt in æquatore* LH, *maximum ſphæræ circulum* LDH *percurrant, non item alia. Imo diurni eorum circuli ſenſim ab æquatore ad polum uſque pro ſphæricæ figuræ ratione decreſcant; eo tardius moventur, quo ab æquatore ſunt remotiores. Stellæ autem in æquatore exiſtentes duodecim horas ſupra horizontem impendunt; totidemque infra illum deliteſcunt; idem in Sole viſitur, cum æquatorem percurrit.*

OBSERVATIO.

65. Sol diurno motu ſupra Mundi polos XZ (Fig.5.), *ut reliqua ſidera revolvitur; ſingulis tamen diebus alium, atque alium deſcribit circulum, priori ſemper parallelum: ſi enim dato die circulum* QV *percurrat, ſequenti die, non eundem, ſed ſequentem circulum* RY *deſcribit: alium* SY *tertio; & ſic deinceps, quoad in punctum*

dum K *pervenerit: exinde enim eoſdem relegens circulos, & percurſas remetiens ſemitas, ad illud unde exierat, punctum regreditur. Semper tamen ſub Ecliptica* VRSK *movetur.*

HYPOTHESIS.

66. Duplici motu, aut unico ex duobus compoſito cietur Sol, Spiralemque deſcribit ſemitam. Statuatur enim Sol in puncto V: ſi diurno tantum cieretur motu, a prædicto puncto nunquam diſcederet, ſed illi quaſi affixus perpetuo gyraret, eundem ſemper circulum VQ ab ortu in Occaſum circa centrum A relegens; at, dum communi ad Occaſum defertur motu, ad punctum R per arcum VR promovetur, ita ut diurna revolutione peracta, non ad V, unde exierat, ſed ad punctum R perveniat: nulla proinde revolutio diurna in ſe ipſam redit, ſeu ad idem reſtituitur punctum, ſed, primo die tranſacto, ad R, ſecundo ad S, tertio ad A, & ita deinceps uſque ad punctum K, è quo prædictas revolutiones relegit: hic autem motus eſt ſpiralis. Porro an apparenti, an vero motu abripiatur, modo non diſcutio. Rectæ omnes KT, YL &c. circulos referunt ex revolutione ſemicirculi XBZ generatos, & in plano exhibitos (*Fig.* 5.).

CIRCULORUM SPHÆRÆ MUNERA.

I.

67. Horizon BECD (Fig. 2.1.) Sphæram, ſeu univerſum in duo hæmyſphæria, ſuperius nimirum, & inferius BDCEN dividit (*n.* 47.). Siderum ortus, & occaſus definit; oritur enim ſidus, cum ad horizontem BEC aſcendens appellit; occidit, cum ab horizonte BDC deſcendens deprimitur. Nocturnum item tempus à diurno tempore diſcernit. Solis enim ſupra horizontem BC moram appellamus Diem. Nocturnum autem dicimus tempus, quo Sol infra horizontem immoratur; arcum proinde ELD ſupra horizontem BECD extantem, & à Sole percurſum, *diurnum* dicimus, tempuſque eo conficiendo impenſum

Digitized by Google

ſum *diem artificialem* nuncupamus: e contra vero arcum E H D infra horizontem B C ſitum, tempus que in eo peragrando inſumptum, *nocturnum* appellamus. In horizonte denique Cardinalia puncta, ut ſupra diximus, deſignantur.

II.

68. Quilibet meridianus X L Z H univerſi machinam in hæmiſphærium orientale B L N E, & occidentale B L N D partitur. 2. Æquatorem L D H F, & diurnos ſolarium revolutionum circulos æqua ori parallelos N G, M I æqualiter dividit. Æquatorem quidem, quia cum uterque ſit circulus maximus (*n.* 46.), bifariam ſeſe interſecant (*n.* 47.). Diurnos autem; quia æquatori ſunt paralleli, & eoſdem cum ipſo polos habent, per quos tranſit meridianus. Liquidò ſiquidem conſtat, demonſtratque in ſphæricis Theodoſius, maximum ſphæræ circulum X L Z eos omnes V F, I M æqualiter dividere, per quorum polos X Z tranſit. (*Fig.* 2.2.)

PROPOSITIO IX.

69. *Meridianus cujuſcunque habitatoris arcus æquatoris, & parallelorum ſupra ejuſdem habitatoris horizontem extantes in duas partes æquales dividit: idem de arcubus infra horizontem depreſſis.*

Dem. Meridianus incolæ A eſt X B Z (*Fig.* 3.), horizon X Z, æquator B A C, paralleli K T, Y D &c. Suppone modo ſemicirculum X B Z meridiani ſupra polos, & axem X Z revolvi: manifeſte vides, dimidiam revolutionem puncti B, aut Y ſupra X Z extare, aliam vero infra: eandemque eſſe diſtantiam, & eundem deſcribi arcum a puncto B uſque ad horizontem A, atque ab horizonte A uſque ad punctum B: idem de aliis punctis K Y, Q Y eodem modo patet. In fig. 2 manifeſtum eſt, arcus E L, L D eſſe æquales, idemque eſſe de omnibus aliis arcubus, circulo E L D parallelis: eſt autem B M C meridianus, B E C D horizon.

70.

Digitized by Google

III.

70. Circulus meridianus ſolare tempus, ſeu Solis ſupra horizontem moram, in æquales partes dividit. Idemque in nocturno tempore efficit. Arcum enim ELD v. g., in quo uniformi celeritate percurre do, diem inſumit Sol, æqualiter interſecat: diurnum igitur, & nocturnum tempus in æquales partes dividit. Quoties igitur Sol ad meridianum BLC ſupra horizontem extantem, appulerit, eſt meridies. Cum meridianum infra horizontem depreſſum attigerit, media numeratur nox. A meridie item in L ad mediam uſque noctem in H ſemidiurnum, & ſeminocturnum intercedit tempus, quod 12. horas adæquat; cum ſint æquales arcus LDH, HEL (*n.68.Fig.2.*)

DEFINITIO.

71. Siderum *declinatio* eſt meridiani XLZ (*Fig* 1.), per ſidus ipſum N v. g. ducti, arcus NL inter æquatorem, & ſidus interpoſitus. Quæcunque igitur ſidera extra æquatorem exiſtunt (exiſtunt autem pleraque), declinationem ab illo habere dicuntur. Duplex autem eſt ſiderum declinatio; Auſtralis alia; quæ ab Æquatore ad Antarcticum polum numeratur: Septentrionalis altera, quæ ſcilicet aſtris ab Æquatore ad Arcticum polum exiſtentibus convenit. Æquator igitur LH eſt commune, unde declinationes numerantur, initium: poli ſunt duo termini, in quibus declinationes deſinunt.

IIII.

72. Meridiani igitur ad ſiderum declinationes deſignandum deſerviunt: totidem gradibus conſtat ſideris declinatio, quot in interpoſito arcu NL (*Fig.* 1.) continentur. Sidera in æquatore commorantia nullam habent declinationem, cum ab æquatore non diſtent: ſiqua autem in polis exiſtant, 90. graduum declinatione conſtant; totidem enim gradus ſunt poli ab Æquatore diſſiti. Cumque in polis declinationes terminentur, nulla cujuſque ſideris declinatio 90. gradus poteſt tranſcendere.

73.

V.

73. Meridiani etiam munus eſt, poli altitudinem, & depreſſionem infra horizontem deſignare. Poli enim X *Altitudo ſupra horizontem* eſt arcus BX meridiani XLCH, inter horizontem BECD, & polum ipſum X intercepius. Poli item Z *infra horizontem depreſſio* eſt arcus ZC meridiani XLZ, inter horizontem BC habitatoris A, cujus eſt meridianus XLZ, & polum Z intermedius. Sideris denique L *meridiana Altitudo*, quam habet, cum in loci meridianum appellit, eſt ejuſdem meridiani arcus CL, ab aſtro ad horizontem uſque BC excurrens. Omnium tamen generatim ſiderum altitudo eſt arcus cujuſdam circuli ad horizontem verticalis, & per habitatoris Zenith, & Nadir tranſeuntis inter ſidus ipſum, & horizontem comprehenſus. *Fig.* 2.)

DEFINITIO.

74. Eodem modo, quo ab Æquatore ad ejus uſque polos aſtrorum declinatio in meridianis, per ejuſdem æquatoris polos tranſeuntibus, numeratur; ita etiam ſiderum *Latitudo* ab Eclyptica IG in circulis per ejus polos ductis, & ad illius planum perpendicularibus, deſignatur: alia igitur eſt Auſtralis, Septemtrionalis alia: uno verbo; quæ de ſiderum declinatione diximus, de eorum latitudine obtinent, ſi pro Æquatore Eclypticam; pro Æquatoris polo, polum Eclypticæ ſubſtituas *Fig.* 1.

75. Siderum *Longitudo* eſt Eclypticæ arcus ab Arietis initio R (*Fig.* 32.), ad ortum ſemper progrediendo ad, aſtrum uſque computatus: ad idem, a quo incipit, punctum numeratur longitudo; ab Arietis nempe initio per totam Eclypticam ad ipſum uſque Arietis initium: adeo ut ſidus in puncto S v. g., 10. gradibus a puncto R verſus occaſum remotum, 350. gradus habeat longitudinis. Quod ſi aſtrum extra Eclypticam IG extiterit, ab illo ad Eclypticam circulus perpendicularis ducatur, eademque erit ſideris, ac puncti à prædicto circulo in Eclyptica ſecti longitudo.

PRO-

PROPOSITIO I.

76. *Tellus ſenſibiliter ſaltem in adſpectabilis Mundi axe* XZ (Fig. 2.) *exiſtit.*

Probatur. Quia circumacta in Æquatore LDH ſidera idem temporis ſpatium ſupra horizontem, atque infra ipſum immorantur (*n.*47.); quin etiam qui ſub Æquatore degunt incolæ, omnia aſtra, licet extra æquatorem exiſtant, duodecim horis ſupra horizontem ſuum vident: ergo ſupra omnem horizontem æquatoris ſemicirculus ELD exiſtit: hoc autem fieri non poteſt, quin Tellus in Æquatoris EHL centro ſenſibiliter ſtatuatur: quod quidem centrum in mundi axe XZ locatum eſt. Deinde cum omnis cujuſcunque loci meridianus XLZH circulos omnes Solis, & reliquorum ſiderum diurnos in æquales dividat partes; axis XZ meridiani per hujuſmodi circulorum centra omnia ducitur: eſt autem Terra in meridiani axe, aut centro: ergo & in mundi viſibilis axe. In hac propoſitione loquimur tantummodo de Tellure relate ad diurnas apparentium, ſeu viſarum ſtellarum, & planetarum revolutiones, ſeu relate ad illam ſphæricam concavam ſuperficiem, ad quam omnia aſtra oculorum teſtimonio referimus; neque aliud allata demonſtratione evincitur, niſi Tellurem eſſe in axe diurnarum revolutionum apparentium Solis, Lunæ, aliorumque Aſtrorum. Hujuſmodi autem revolutiones, quæ veræ nobis videntur, apparentes tantum eſſe ex diurna Telluris vertigine ortas, poſtea ſemper ſupponemus. Si igitur de integro univerſo tam viſibili, quam non apparenti loquamur, ſeu de vero loco, quem in hac rerum univerſitate, & corporum ſyſtemate Tellus occupat; cum illius limites, & figuram, & magnitudinem ignoremus, nihil etiam de vero Telluris loco affirmare poſſumus, ut ſequenti propoſitione dicemus.

Digitized by Google

PROPOSITIO II.

77. *Incertum plane eſt, Tellurem, etiam quoad ſenſum in univerſi centro exiſtere.*

Probatur. Nullus enim mortalium præfixos mundi limites, aut terminum, quem non tranſcurreret mundus, agnoſcit: incertum præterea eſt, qualem univerſi orbis machina figuram, & extenſionem habeat (*n.* 33.): determinari igitur a nobis univerſi orbis centrum minime poteſt: fortaſſis enim verſus *Arietem* in immenſam, & majorem longe, quam ad *Libram*, extenſionem protenditur: ad arcticum fortaſſe polum, ex quo multo plures conſpiciuntur ſtellæ, in ampliorem ſeſe difundit longitudinem, quam ad auſtrum: in centro igitur univerſi conſtitui Tellurem, tanquam certum, ſtatuere minime poſſumus.

78. Oppones: In mundi axe locatam aſſerimus Terram: ergo etiam in centro. Reſp. Tellurem a nobis ſupra tantummodo in hujus mundi adſpectabilis axe conſtitutam eſſe, minime autem in vero, & communi univerſi orbis viſibilis, & inviſibilis axe. Equidem noſtra oculorum acies ultra ſtellas fixas non extenditur: Certum etiam eſt, ut infra demonſtrabitur, innumeras ſtellas oculorum aciem effugere, ob enormem, in qua præ cæteris, quas videmus, a nobis diſſitæ ſunt, diſtantiam, quam unus agnoſcit Deus; ſi igitur de communi univerſi orbis axe loquamur, incertum etiam eſt Tellurem in ipſo exiſtere, necne: quin imo ſtatui neutiquam poteſt, communem univerſi orbis axem exiſtere, ſeu univerſum mundum circa aliquem volvi axem: fortaſſis quippe ampliſſima creati ſpatii, & corporum capacitas ita ultra fixas, oculorum limites, extenditur, ut comprehenſum hoc (licet enorme) a fixis ſpatium, pars tantum univerſi exigua habeatur, eaque circa axem revoluta, univerſus interea mundus, ceu civitas in quadro poſita quïeſcat. Id enim unum homunculi, vile & inſipiens genus, agnoſcimus, innumeras in firmamento fixas circa bellurem revolvi noſque Terræ incolas prope ejuſmodi revolutionum axem ſitos eſſe.

79.

Digitized by Google

79. Quæ ut probe teneas, inſpice figuram 31. inferius exponendam: in qua Sol S, Tellus T; planetæ M, V, L, D, C, I, ad ſolarem vorticem ſpectantes, (enormem illum quidem, ſed inſenſibilem pene, ſi ad univerſum ſyſtema referatur) immenſo innatant, aut circumambiuntur fluido: fixæ autem N N N N in remotiſſimis quidem, variis tamen, a Tellure diſtantis poſitæ, eodem circumdantur fluido. Id unum ſcimus, fixas omnes N N Z, & immenſam, in qua innatant, maſſam circa axem mundi vere, aut apparenter convolvi, Solaremque vorticem X X X, ac proinde Tellurem T prope eum axem exiſtere (licet pluribus leucarum millionibus ab eo diſtet): utrum autem excurrentia ultra viſibiles fixas ſpatia, una cum ipſis moveantur, in Sphæram tornata; ſuumque habeat univerſa hæc rerum congeries prope Solem, aut Terram centrum, incerta ſunt omnia. Vide *n.* 33, 77. Unum utique ſcimus, univerſas, quas aſpicimus Stellas, comunem ſuarum revolutionum axem habere, in quo ex ſupra dicta ratione Tellus exiſtit ſenſibiliter.

80 Oppones 2. Omnes fixæ eandem veluti concamerationem, & ſphæricam ſuperficiem componere videntur; ejuſque centrum Terram noſtram occupare occulorum judicio comprobatur. Reſpondeo: Vera ſunt illa: incertiſſimum tamen oculorum eſſe judicium, nullus ibit inficias. Infra utique demonſtrabitur aſtrorum aliqua, quæ in fixarum ſedem occulorum judicio referimus, longe infra ipſas exiſtere.

81. Oppones 3. Tellus quoad ſenſum in æquatoris centro exiſtit (*n.* 76.); hujuſmodi centrum cum Mundi centro congruit (*n.* 47.): ergo Tellus in centro Mundi conſtituta eſt. Reſp. cum Æquatoris, & reliquorum ſphæræ maximorum circulorum centra cum univerſi centro congruere diximus; id 1. de univerſi aſpectabilis centro aſſeruimus: 2. in ea tantum hypotheſi loquebamur, quod ea, quam Fixæ componere videntur, ſuperficies, eadem prorſus, & ſphærica circumquaque ſtatuatur, quod modo in dubium vertimus. Ratum igitur, fixumque maneat, maximorum ſphæræ circulorum apparentium centrum

trum in Tellure, aut prope Tellurem ſenſibiliter eſſe conſtitutum, idque unum obſervationibus, & calculo probatur. Utrum verò prædictorum, circulorum, & Telluris centrum cum univerſi aſpectabilis, aut inviſibilis centro congruat, ſub judice ſemper erit.

SCHOLION.

82. *Tellurem* T (Fig. 1.) *Antarctico* Z, *quam Arctico polo propiorem longe eſſe, ex eo conjicit*. P. *Caſtel* (a), *quod pauciores, lucidioreſque verſus Auſtrum, quam ad ſeptentrionem Stellas obſervamus. Si enim Antarctico viciniores ſenſibiliter exiſtimus, lucidiores, ob minorem diſtantiam Stellæ apparebunt; rariores etiam; quia interpoſita inter ipſas ſpatia majora in minori diſtantia apparent: Si enim Tellus in* P *ſtatuatur, majorem fixarum numerum verſus* N X H, *polum arcticum, quam verſus Antarcticum ſuſpiciemus. Sed de rebus incertiſſimis ſatis.*

PROPOSITIO XII.

83. *Tellus ad Firmamentum, ſeu Stellarum fixarum, aut Solis orbitas comparata, eſt inſenſibile punctum.*

Probatur. Sidera in æquatore poſita, & motu uniformi vero, aut apparenti revoluta, 12. horas ſupra viſibilem horizontem impendunt (*n.* 64.); totidemque infra illum immorantur: ergo æquatoris dimidium I B K (Fig. 6.) ſupra horizontem ſenſibilem exiſtit (*n* 67.), & horizon rationalis F A G æquatorem etiam in æquales partes dividit: ergo arcus I B K, ſupra ſenſibilem, non differt ab arcus ſemicirculo G B F ſupra horizontem rationalem exiſtente: ergo arcus G I, Telluris ſemidiametro A M æqualis, prorſus evaneſcit: Tellus igitur relate ad æquatorem F B G C, ſeu ad firmamentum eſt prorſus inſenſibilis; nam ſi perceptibilem haberet rationem, ſenſibilis eſſet arcus I G; ac proinde arcus I B K ſemicirculo G B F ſenſibiliter eſſet minor.

SCHO-

(a) *Sur la peſanteur t. 1. p.* 138.

Digitized by Google

SCHOLION.

84. *Quod ſi Tellurem juxta Copernicanum poſtea tradendum ſyſtema per orbitam* ABC *ſub Eclyptica* DEG *jacentem circa Solem in centro immotum circumferamus; enormis hæc ipſa orbita* ABC, *velut punctum relate ad firmamentum ſpectabitur: Æquatoriſque arcus* DEF *à ſemicirculo* LEN *quoad ſenſum non differet; nam in percurrendo apparenter arcu* DEF 12. *horas impendit Sol, quot ſcilicet in ſemicirculo* LEN *peragrando immoratur. Delata autem in oppoſitum orbitæ punctum* A *Tellure, arcus* HEI *æquatoris ſupra horizontem extabit, & à ſemicirculo* LEN *non differet: arcus igitur, orbitæ ſemidiametro æquales, ipſaque proinde diameter* ASC *prorſus evaneſcunt; idemque eſt relate ad Firmamentum, ſive Terram per magni orbis circumferentiam ducas, ſive in illius centro ſtatuas.*

PROPOSITIO XIII.

85. *Telluris corpus ex ſolido, liquidoque Corpore coagmentatum, eſt ſenſibiliter ſphæricum.*

Probatur. Quamcumque in partem oculos circumferas; Terreſtrem ubique horizontem (*n.* 63.) circularem animadvertes, niſi montium obſtet altitudo. 2. Si per magnam camporum planitiem, ad extremum uſque horizontem protenſam, oculos intendas, Tellurem in convexam ſenſim figuram deſinentem deprehendes: luce clarius argumentum illud evadet, ſi e maris littore F (Fig. 13.) patentis Oceani FB, quantum oculis aſſequi valeas, circumſpicias: illius enim ſuperficiem ſenſim in ſphæræ modum deprimi animadvertes. 3. Si plana eſſet Tellus, turrium, ædificiorumque omnium, atque montium radices, navigiorumque tabulata BB æque, atque malorum ſummitas E, montium cacumina, ædificiorum ſummitates D procul aſpicerentur: cum liberum ad omnia proſpectum plana Terræ ſuperficies præbeat; at cum turribus, aut montibus è longinquo cominus admovemur, eorum prius ſummitates, quam radices de-

prehendimus; navigiorum in remotiſſimo horizonte ad nos accedentium malorum prius ſummitates, & Carcheſia: malorum deinde pedes, tabulatum denique, & corpus conſpicimus, impediente ſcilicet prominente Telluris convexitate F B, ne eodem ſimul tempore prædicta omnia videamus. 4. Deinde ſuo etiam in loco Terræ umbram in Lunam cadentem circularem obſervabimus: nullum autem, niſi rotundum corpus ſphæricam omni ex parte umbram poteſt projicere: ergo Telluris corpus eſt ſphæricum.

Demonſtratio directe probat T, tellurem relate ad orbitam ſolarem, & circulum illum, quem ſol motu diurno deſcribit, eſſe punctum inſenſibile. Quid ergo erit relate ad totum Firmamentum, & orbitas fixarum, ad quas orbita ſolaris inſenſibilem habet rationem?

In Fig. 6. cum K I ſit horizon ſenſibilis, F G rationalis, R S alius ſenſibilis, omneſque ſint paralleli, facile apparet, arcus I S, K R eſſe diametro M D æquales, I G, K F ſemidiametro M A: circulus F B C ſupponitur eſſe æquator.

SCHOLION.

86. *Riſu igitur, & cachinis excipi debent antiquata veterum circa Telluris figuram opinamenta* (a); *quos inter* Anaximander *in levigatæ lapideæ columnæ formam tornatam eſſe aſſerebat*; *Timpani figuram ipſi tribuebat* Leucippus; *menſæ* Anaximenes; *diſci in media ſuperficie cavi Democritus apud Plutarchum* (b); Thales *tamen*, Ariſtoteles, *& cæteri fere omnes cùm veteres, tum recentiores philoſophi Tellurem in globum tornatam profitebantur, aut ſupponebant. Eam vero, quæ* [illegible] *ter plures duravit annos, & integras nationes* [illegible] *commiſit, de Telluris figuræ controverſiam, cum de* [illegible] *graphia phyſica diſputemus, explicabimus.*

DEFINITIO.

87. Sphæræ poſitio eſt quædam æquatoris ad [illegible]

(a) *Vide Dechales l. 1. Geogr.*
(b) *De Placitis l. 3. c. 10.*

zontem habitudo, & reſpectus. Triplex ab Aſtronomis diſtinguitur, *Recta*, *Obliqua*, *& Parallela*. Sphæra recta eſt illa, in qua æquatoris planum ad horizontem eſt perpendiculare: ut in figura 3. repreſentatur, in qua horizon eſt circulus X M, (Fig. 3.) æquator ad horizontem rectus B C. (Fig. 5.) *Sphæra obliqua* eſt illa, in qua æquator B C ad horizontem O M eſt obliquus. Sphæra denique parallela dicitur, cum Æquatoris planum O M ad horizontem ſenſibilem T K (Fig. 4.) eſt parallelum, & cum rationali coincidit.

SCHOLION.

88. *Unum in ſphæra omnibus æquatorem eſſe* B C (Fig. 3.) *ſupra diximus* (n. 55.)*: inumeros autem horizontes. Non una igitur eorum eſt ad æquatorem habitudo. Statuatur enim habitator in* A *ſub Cæleſti æquatore* B A C; *ejus horizon erit* O M (*ad rationalem horizontem deinceps ſolummodo attendimus*) : *eademque recta* O M, *omnium hominum, ſub æquatore* B C (Fig. 5.) *degentium, in terra, horizontem repræſentabit. At ſi ab* A *ad* L *tranſeat habitator, novum nactus eſt, immutato æquatore, horizontem* O M (*Fig.* 5.)*: cum igitur primus horizon ad æquatorem* B C (Fig. 3. 4.) *eſſet perpendicularis, oblique illum ſecabit novus horizon: quodſi ad punctum uſque* D *progrediatur, alium ſemper, & alium habebit pro nova locorum acquiſitione horizontem.* (n. 53.)

Illud utique notandum, vel fingendum potius, horizontem O M *habitatoris* A *ab Æquatore* B C, (Fig. 3. 5. 4.) *ſub quo degebat, ad polum* D *per arcum* A L D *meridiani iter agentis, tanquam ſi eſſet mobilis, ab* Z *quidem per* Z M B *aſſurgere; ab* X *vero ſenſim per* X O C *ad* C *deſcendere, ea quidem ratione, qua viator* A *per arcum* A L D *ab æquatore* B C (Fig. 5.) *ad polum* X *progreditur. Cum enim viator novum ſucceſſive per arcum* A L D *acquirat Zenith, horizontis polum; æquis paſſibus per arcum* B X *quaſi promovetur Zenith, & ab* Z *attollitur, ab* X *deprimitur horizon, ut æque ſemper utrinque a ſuo diſtet polo.* (n. 50.)

Digitized by Google

COROLLARIUM I.

89. Omnes Terreni incolæ ſub æquatore cæleſti B C, (Fig. 3.) aut prope illum degentes habent ſphæram rectam, horum enim Zenith eſt in Æquatore B A C: * cumque æquator B C a ſu's, & Mundi polis: & Zenith etiam ab horizonte per integrum diſtent quadrantem, ſeu gradus 90.: prædictorum incolarum horizon per mundi polos tranſit, & per Mundi axem X Z repræſentatur: axis autem eſt ad æquatorem B C perpendicularis (*n.* 50.): ergo æquator eſt ad ipſorum horizontem rectus.

COROLLARIUM II.

90. Omnes Terrigenæ in regionibus Mundi polis ſubjacentibus, aut illos circumſtantibus degentes, habent ſphæram parallelam. Suppone enim hominem in D (Fig. 4.) exiſtentem; cum ad Telluris centrum A ejus dirigantur pedes; punctum X, mundanus nempe polus, erit illius vertex, ſeu Zenith; circulus igitur maximus à quo Zenith X per 90. gradus diſtet, erit prædicti hominis horizon (*n.* 48): at æquator B C eſt hujuſmodi circulus; a puncto ſiquidem X, Mundi, & ejus polo, per quadrantem X B diſtat: ergo æquator B C eſt prædictorum incolarum horizon rationalis, phyſico ejus gentis horizonti parallelus: parallelam proinde habent ſphæram. Hujuſmodi autem ſphæræ poſitionem habent omnes illi, qui non multum a polis diſtant; ſenſibiliter enim ſub polis vivunt; idem eâdem ex cauſa de circumpoſitis æquatori habitatoribus ſupra diximus.

COROLLARIUM III.

91. Omnes habitatores, qui extra polares regiones, & æquatori ſubjectas degunt, ſphæram habent obliquam. Sit enim incola L, cujus Zenith E inter æqua-

(*) *Eam rectam, tanquam circulum conſidera a revolutione puncti* B *generatum.*

æquatorem, & polum conſtituatur: hujus habitatoris horizon OM per polos XZ non tranſit; ſi enim illius horizon per Mundi polos tranſiret, incola in æquatore exiſteret (*n.* 90.): deinde æquatori BC non eſt parallelus: tunc enim horizontis polus E, ſeu Zenith cum æquatoris polo coincideret; ergo oblique (quod ſupereſt) æquatorem interſecat: à parte ſiquidem M à polo Z ad æquatorem admovetur, dum a parte O ab ipſo, & á polo recedit. Idem de quocumque alio habitatore, & loco extra æquatorem, & polos ſito demonſtrabitur.

SCHOLION.

92. *Figuræ* 3. 4. 5. *Sphæram repreſentant Rectam, Obliquam, & Parallelam. Tellus quidem in univerſi centro, aut prope illud ſupponitur in* A: *Horizon habitatoris* A *eſt recta* OM, *quæ circulum, ſeu planam ſuperficiem, per Terræ centrum tranſeuntem, repræſentat. Æquator per rectam* BC *exhibetur. Aliæ inſuper rectæ* YY *diurnos Solis parallelos circulos referunt; nequeunt enim citra confuſionem tot circuli in figura deſcribi. Cum autem circulus* XBZC (Fig. 3.) *ſit meridianus, ſphæram, & circulos omnes in duas æquales partes dividens* (n. 63.); *rectæ* KT, BC, Y, Y *&c. ſemicirculos tantum referunt, quibus ex adverſa parte ſub Figura, alii etiam ſemicirculi reſpondere ſupponantur, eodem modo ab horizonte* OM *interſecti: Nam ſemicirculi* BC, YY, *ſunt arcus, quos percurrit Sol à meridie in punctis* KYBQ *ad noctem mediam in aliis meridiani punctis* TCV: *ſemidiurnum igitur, & ſeminocturnum tempus exhibent: hiſce autem temporibus æqualia item ex adverſo reſpondent tempora à nocte media in* UCT *ad meridiem in punctis* KBQ; *cum meridianus* XCZ *noctem; & meridianus* ZBX *diem in æquales dividant partes. Hiſce diligenter animadverſis, mirabiles, & amœnæ, pro cujuſque ſphæræ poſitione, apparentiæ nullo negotio explicantur.*

PRO

PRO SPHÆRA RECTA.

APPARENTIA I.

93. Qui in ſphæra recta vivunt, duos Mundi polos XZ (Fig. 3.) in horizonte perpetuo conſpiciunt. Cum enim eorum horizon OM per Mundi axem XZ repræſentetur, & per Mundi polos tranſeat; in ipſo ſemper apparebunt. Zenith autem, & Nadyr in ipſo habent æquatore BC; cum ſub eo vivant.

APPARENTIA II.

94. Omnes, quæ in Firmamento ſunt Stellæ, in ſphæra recta oriuntur, & occidunt, ſi polarem excipias. Cum enim omnia ſphæræ puncta circa axem circumvolvantur; omnia aſtra ſupra horizontem OM, per Mundi axem repræſentatum, attolluntur, & infra ipſum deſcendunt, dum interea polaris Stella in horizonte ſemper in X defixa conſpicitur.

APPARENTIA III.

95. Perpetuum in ſphæra recta eſt æquinoctium. Nam horizon OM æquatorem BC, omneſque circulos KVTQ, æquatori parallelos, quos diurna revolutione deſcribit Sol, in æquales partes dividit: ergo tantundem temporis in illis percurrendis ſupra horizontem immoratur Sol, quantum infra illum depreſſus latet: dies igitur noctibus ſemper æquantur. Addendum etiam, Solem, cæteraque aſtra perpendiculariter ſupra horizontem aſcendere, & deſcendere: eſt enim æquator BC, & conſequenter paralleli KB, YY ad Mundi axem, ſeu ſphæræ rectæ horizontem, rectus (*n*. 87.)

APPARENTIA IIII.

96. Die 21. Martii, & 23. Septembris perpendiculariter ſupra eorum capita tranſcurrit Sol. Præ-

di...

dictis enim diebus æquatorem BC percurrit, ſeu deſcribit Sol: ergo per omnium ſphæræ rectæ incolarum verticem tranſit: à 21. Martii ad 23. Septembris ad Boream declinat Sol: reliquo anni tempore ad auſtrum: primis enim menſibus parallelos KTY N, inter æquatorem BC, & Tropicum cancri interjectos deſcribit: poſtremis, qui ab æquatore ad Tropicum uſque capricorni interjacent, parallelos EY percurrit; primis igitur ad Boream, ad auſtrum poſtremis declinat (*n.* 71.)

APPARENTIA V.

97. Diebus igitur 21. Martii, & 23. Septembris, meridie nullam habent umbram; iiſdem diebus mane recta in occidentem; veſpere recta in orientem projiciunt umbras in æquatoris BC plano. Umbra enim, à luminoſo ſemper averſa, in eodem cum illo jacet plano: rectam igitur lineam in plano æquatoris deſcribit prædictis diebus umbra; cum habitator, luminoſum, & umbra in plano æquatoris iis diebus exiſtant. At ſex, à 21. Martii ad 23. Septembris intercurrentibus, menſibus, ad auſtrum, reliquo, quod ſupereſt, anni tempore ad Boream declinat, & dirigitur umbra: cum in primo tempore à ſeptentrione, ab auſtro in ſecundo Sol Terram, & ſphæræ rectæ habitatores illuminet.

APPARENTIA VI.

98. Duplicem habent ſingulis annis cognominem temporis ſtationem: duplicem nimirum æſtatem, autumnum, ver primum, & hyemem. Sol enim bis in ſingulis annis per eorum verticem tranſit, diebus ſcilicet 21. Martii, & 23. Septembris: prima igitur illis æſtas in Martium; in Septembrem incidit ſecunda. Bis etiam à vertice eſt remotiſſimus, diebus ſcilicet 21. Decembris, & 21. Junii, in quorum primo Tropicum capricorni, cancri in ſecundo Tropicum percurrit: præfatis igitur menſibus duplex illis hyems accidit. Mediam quater à vertice habet diſtantiam; primo à Tropico KT cancri

cri ad Æquatorem accedens: Secundo, ab Æquatore ad Tropicum Capricorni progrediens: Tertio, ab extremo hoc ad Æquatorem regrediens: quarto, ab Æquatore BC ad Tropicum, unde exierat, accedens. In duplici autem media diſtantia ad Æquatorem accedendo, per menſes nimirum Februarium, & Auguſtum, primum illis ver duplex: in duplici vero ab Zenith receſſu, æſtate nimirum exacta, duplicem habent autumnum.

PRO SPHÆRA PARALLELA

APPARENTIA I.

99. Unicum toto anno habent diem, unicam item noctem; ſed quæ ſex (Fig. 4.) integros menſes durant. Nam Æquator BC eſt illius regionis horizon, tropicorum alter, circulus KT, æquatori BC gentis horizonti, parallelus: at Sol ſex in ſolidum menſes impendit in parallelis BT ab æquatore BC ad Tropicum, & à Tropico ad æquatorem percurrendis: totos igitur 6 menſes habitatoribus D ſupra horizontem exiſtit: ſequentibus reliquis infra horizontem BC perpetuo latet; quia ab æquatore BC ad Tropicum VQ immoratur. Unde continuam 6 menſium habitatores in P habent diem, quandiu æqualem ad D habent noctem, & viciſſim. Totidemque ſinguli dies numerant, quot annos reliqui per orbem populi in tabulas referunt.

APPARENTIA II.

100. A. 21. die Martii ad 23. Septembris perpetuus in ſeptentrionali ſphæra parallela dies eſt, perpetua ad auſtrum nox: a 23. Septembris ad 21. Martii continua ad auſtrum dies, & ad Septemtrionem nox. Die autem 21. Martii oritur Sol ad Septemtrionales ſphæræ parallelæ incolas, auſtralibus occidit, è contra vero die 23. Septembris.

AP-

APPARENTIA III.

101. Cum Sol oritur, aut occidit, totas 24. horas in ortu, & occaſu, ſeu in horizonte impendit, quod quidem phænomenon 21. die Martii, & 23. Septembris obſervant: duobus enim prædictis diebus æquatorem Sol percurrit: cum autem æquator dictarum gentium ſit horizon B C, Solem in horizonte percurrendo 24. horas impendere, neceſſe eſt. Novum, & inexpectatum phenomenon miraretur, qui à noſtris in polares regiones peragraſſet: Solem enim ad horizontem vix appulſum, ab illo ſtatim recedere, quotidie obſervamus: longam autem illic in horizonte ipſo circumſcribendo moram, non ſine admiratione, deprehenderet. Prædictis diebus auſtralis, & ſeptentrionalis poli incolæ Solem aſpiciunt, cum communem utrorumque horizontem percurrat.

APPARENTIA IIII.

102. Nullus earum regionum meridianus eſt proprie dictus, ſed innumeri pene omnium gentium meridiani in vertice, ſeu polo coeunt. Neque Sol, ut aliis uſuvenit regionibus, ſenſim oblique, vel recta ſingulis 24 horis ſupra horizontem attollitur; ſed omnes ſuas revolutiones diurnas intra 24 horas per circulos T K, A, D, horizonti parallelos conficit. Senſim quidem ſupra horizontem elevabitur, non tamen intra ſingulas 24 horas, diurnum aliarum regionum tempus, ſed pro majori ſua ab æquatore ad eminentem horizonti Tropicum declinatione. Major autem Solis ſupra horizontem elevatio in illud incidet tempus, cum conſpicuum Tropicum T K v. g. Sol percurrerit; quod quidem tempus in 22 Decembris, & 21 Junii diem incidit.

APPARENTIA V.

103. Horum igitur incolarum umbræ ſingulis Solis revolutionibus totum horizontem deſignabunt, & motu ſuo deſcribent. Semper enim in averſam a

Sole

Digitized by Google

Sole regionem projiciuntur, cum ergo Sol circa axem XZ per polum horizontem, aut parallelum ipſi circulum convolvatur, corporum umbras contrario quidem ſenſu per horizontem ipſum deferri, neceſſe eſt.

APPARENTIA VI.

104. Nullę ibi ſupra horizontem aſcendunt Stellæ, deprimuntur nullæ, ſed eaſdem ſemper ſpectator obſervat, per circulos KT, R, axi XZ perpendiculares, horizonti BC parallelos, circumductas, ſuppone enim in pluribus circuli MXB punctis ſparſim inveniri Stellas, circulum autem circa axem convolvi; ſingulæ utique fixæ, ſeu circuli puncta eos deſcribent circulos, quos fixæ in polaribus regionibus percurrunt, horizonti BC parallelos, majores, minoreſve, pro varia earum Stellarum a polo X diſtantia. Una polaris Stella in vertice infixa ſemper erit. Annorum tamen plurium lapſu novę paulatim, & lentiſſime ſupra horizontem aſcendent, aliæ ex adverſo, antea ſemper conſpicuæ, occultabuntur: hoc autem phænomenon tum ſolummodo explicabimus, cum de fixarum natura, & motu iterum redibit ſermo.

PRO SPHÆRA OBLIQUA

APPARENTIA I.

105. Dies quidem 21. Martii, & 23. Septembris noctibus æquales ſunt; cæteri autem omnes inæquales. Nam duobus ſupradictis diebus æquatorem BC percurrit Sol: æquator autem, cum ſit circulus maximus (*n.* 55), ab horizonte, maximo item circulo, æqualiter dividitur: æqualem igitur temporis mo am [illegible] atque infra horizontem habet Sol. Extra pręfatos [illegible]es parallelos R,S,L deſcribit Sol, circulos ſphæræ minores: hujuſmodi vero circulos inæqualiter interſecat horizon OM, ita ut aliquorum AL;F maxima ſupra horizontem extet pars, aliorum GRS minima: diutius igitur ſupra, quam infra

hori-

horizontem immoratur Sol, dum parallelos F L percurrit: è contra verò, dum alios ultra æquatorem jacentes deſcribit. Dies proinde efficit noctibus inæquales.

APPARENTIA II.

106. Unum perpetuo polum ſupra horizontem elevatum vident; nunquam verò oppoſitum, infra horizontem ſemper depreſſum: & ii quidem, qui ab Æquatore B C ad ſeptemtrionem vivunt, ut Europæi omnes, Arcticum ſemper vident polum: Antarcticum verò reliqui ab Æquatore B C ad auſtrum degentes incolæ. Sit enim habitator L, cujus horizon OM per utrumque tranſiret polum, ſi in Æquatore eſſet, modo tamen, cum ſupra horizontem hæmiſphærium ſemper emineat (*n.* 47.), tantundem infra O M deprimitur Z, quantum ſupra attollitur X: prior igitur polus ſemper, ſecundus numquam occultatur. Contrarium habitatoribus auſtralibus accidit, ut ſimili probatur argumento.

APPARENTIA III.

107 Aliquas etiam in firmamento Stellas fixas videbunt ſemper, alias è contrario nunquam: reliquæ orientur, & occident. Stællæ enim, quæ in parva à polis X Z diſtantia gyros agunt, quia in parvulis convolvuntur circulis, ad horizontem non pertingentibus, aliæ quidem ad polum X circumpoſitæ occultantur numquam, reliquæ ad Z numquam apparent. Plures denique ſunt fixæ, quarum revolutionum circulos horizon OM interſecat; hujuſmodi autem Stellas videbis modo, modo etiam occultabuntur.

APPARENTIA IV.

108. A 21. Decembris ad 21. Junii diem iis, qui in hæmiſphærio boreali vivunt, creſcunt dies, decreſcunt autem noctes; è contra verò à 21. Junii ad 21. Decembris creſcunt noctes, decreſcunt verò dies.

Demonſtratur. Sit habitator L (Fig. 5.) in hæmiſ-

miſphærio boreali ; ejus horizon O M inæqualiter ſecans omnes parallelos L, S, R : Rectæ lineæ F K, A B, ſupra horizontem extantes, ſemidiurnos arcus repræſentant ; rectæ autem C A F T, ſeminocturnum arcum exhibent ; cum infra horizontem deliteſcant : eam autem inter ſe rationem habent dies, & noctes, quam ſeminocturnum, & ſemidiurnum tempus, & arcus T F, F K, ut per ſe manifeſtum eſt: at diurni arcus à Tropico V Q, quem Sol 21. Decembris percurrit, ad Tropicum T K, quem 21. Junii die deſcribit, perpetuo creſcunt, decreſcentibus nocturnis: ergo ſimiliter dies, & noctes creſcunt, & decreſcunt. A Tropico autem Cancri T K per eoſdem parallelos F, L, A, R, regreditur Sol ad Tropicum uſque Capricorni V Q: per eoſdem igitur gradus, quibus a Tropico U Q ad Tropicum T K creſcebant dies, imminuebantur noctes; imminuuntur dies, & augentur noctes.

APPARENTIA V.

109. Maxima igitur in hæmiſphærio boreali dies, & minima nox in 21. Junii incidunt: è contra verò maxima dies, & minima nox 21. Decembris die in hæmiſphærio auſtrali celebratur: Maxima item nox, & dies minima borealibus in 21. Decembris; auſtralibus in 21. Junii incidunt. Sint enim duo habitatores L, S; borealis L, auſtralis S, diametraliter oppoſiti v.g.. Sole 21. Decembris Tropicum V Q percurrente, arcus V G eſt auſtrali dies, boreali nox; cum ſupra horizontem primi, infra ſecundi exiſtat: arcus autem minimus G Q auſtrali eſt nox, boreali autem dies, ex indicato modo ratione : Sole item Tropicum T K 21. Junii deſcribente, magnus Tropici arcus F K boreali incolæ eſt dies, auſtrali nox; è contra vero dicendum de parvo ejuſdem circuli arcu F T, maximam ergo tunc auſtralis noctem, borealis diem habet: minimam item primus diem, & ſecundus noctem: contrarium ob oppoſitam rationem de circulo V Q dicendum.

AP-

APPARENTIA VI.

110. In hemiſphærio boreali BCX longiores noctibus ſunt dies à 22. Martii ad 23. Septembris; breviores autem à 23. Septembris ad 21. Martii: contrarium obſervatur in hemiſphærio auſtrali BCZ. Diurni enim circulorum FLSR arcus FK nocturnis ſunt longiores ab Æquatore BC ad cancri Tropicum, breviores autem ab Æquatore ad capricornum, ut ipſa etiam demonſtrat Figura. Secunda pars eo evincitur, quod habitatori auſtrali S (Fig. 5.) ſint diurni arcus, qui boreali diametraliter oppoſito erant diurni: primo item diurni, qui ſecundo ſunt nocturni.

APPARENTIA VII.

111. Omnes illi habitatores, quorum Zenith inter tropicos exiſtit, bis in annis ſingulis Solem habent verticalem; iis nimirum diebus, quibus parallelum eorum capita ſupraſtantem percurrit. Iis igitur diebus nullam in meridie projiciunt umbram: duplicem etiam anni cognominem ſtationem, duplicem v.g. hyemem habent, & cætera anni tempora.

APPARENTIA VIII.

112. Ii omnes, quorum Zenith extra Tropicos KT, VQ cadit, Solem ſemper habent obliquum: ad eorum ſcilicet verticem nunquam pertingit: cum extra Tropicos numquam tranſcurrat. Unicum iis omnibus primum ver, æſtas, autumnus, & hyems, ſolemque ad eandem partem vident ſemper, ut Europæi omnes.

APPARENTIA IX.

113. Incolæ omnes, quorum Zenith in aliquo ex circulis polaribus incidit, unicum in ſingulis annis diem habent, 24. horas longum; atque 6. menſibus elapſis, æqualem habent noctem. Sit E, de quo lo-

Digitized by Google

quimur, habitator, cujus vertex in polari arc OM, ejus horizon AQ (*Fig.* 8.), per circuli drantem utrinque à vertice remotus, tranſit punctum A, in quo cum Tropico KT concut nullum prædicti Tropici punctum infra horizon deſcendit; eo igitur die, quo Sol hujuſmodi Tr cum percurrerit, ſupra horizontem ſemper app bit. At cum oppoſitus capricorni Tropicus horizontem deprimatur totus, quem in eo perc rendo diem Sol exegerit, ſupra habitatoris E rizontem non aſcendet; perpetua ergo illi erit 24. horas longa.

APPARENTIA X.

114. Si habitatoris Zenith intra polares circ cadat, per aliquos integros dies Sol non diſpare Nam plures ſolis diurni paralleli ſupra horizon jacebunt: quandiu igitur in iis percurrendis im cabitur Sol, dies erit habitatori I continua; petuo enim ſupra horizontem ſpectabitur Sol; tamen exinde interjectis menſibus, continuam quorum dierum noctem habebunt, prædicto prorſus æqualem: totidem enim infra horizon penitus deliteſcunt paralleli, quotquot ex alia p ſupra ipſum in integrum extant. Ex modo d facili conſequentia deducitur, diverſiſſimam maximæ in regionibus intra polares exiſtentibus ctis, & diei durationem, pro majori enim, vel nori poli altitudine, plures, paucioreſve para ſupra horizontem cadunt, ex quibus longior, viorve noctium, dierumque pendet duratio. menſem in aliis extenditur, plures adæquat i liis, quoad tandem in ſphæra parallela, ſex i gros menſes comprehendat.

LE

LECTIO III.

De Planetis in Communi; eorum apparentia, ſitus, ordo.

DEFINITIO.

115. PLanetæ, ut ſuperiùs diximus, ea appellantur aſtra, quorum ſcintillatio, vel nulla vel parum vivida; & quorum inter ſe diſtantia varia, inconſtanſque ſemper eſt; unde *Errantium Syderum*, ſeu *Planetarum* nomen ſortiuntur. Syderum autem ſcintillationem nuncupamus, promptam, vividam, ſed interruptam radiorum vibrationem. Duplex planetarum ordo, *Primarius*, & *ſecundarius*. *Planetæ primarii* illi ſunt, qui vel circa Terram, vel circa Solem, tamquam ſuarum revolutionum centrum, ſolummodo, volvuntur. *Wolfio* is tantum eſt primarius planeta, qui circa Solem movetur. (*a*) *Secundarii*, qui præter comunem primariis motum, peculiarem circa Primariorum aliquem revolutionem conficiunt. Diſtinctio iſta planetarum 17. ſæculum non antecedit: tum enim temporis ſecundarii planetæ orbi litterario, *Galilæo* primum obſervante, innotuere. (*b*)

DEFINITIO.

116. Cœli nomine imenſum illud Terram circumambiens ſpatium intelligimus, ſupra Lunam, Solem, planetas reliquos, & fixas omnes undequaque protenſum, in quo planetas, fixaſque omnes gyros agere obſervamus, cujus limites definire, humani ingenii non eſt: hoc unum non ignoramus, nos immenſo huic ſpatio eſſe immerſos. Vaſtiſſimi hujuſce ſpatii naturam, & antiquam in Cœlum multiplex diſtinctionem ad trutinam poſtea expendemus.

(a) *Elem. Aſtr. n.* 493.
(b) *In Nuntio ſydereo.*

PROPOSITIO XIV.

Septem numero ſunt primarii planetæ.

117. Probatur. Communi omnium temporu
corum, hominumque jam inde à Mundi exord
tita obſervatione compertum eſt, ſeptem in
aſtra gyros perpetuo agere, in quibus ſcinti
nem nullam, aut exiguam; variam autem,
ſtantemque inter ſe diſtantiam, & poſitionem
madvertimus: opponuntur enim aliquando, mo
invicem accedunt; celerius modò, modò tardiu
grediuntur; alius circa Terram, circum Sole
liqui revolvuntur. Horum autem planetarum
na ſunt *Saturnus*, *Jupiter*, *Mars*, *Sol*, *Venus*,
rius, *Luna*. Copernicus tamen, & Copernica
nes Soli Terram ſubſtituunt, & inter planeta
cenſent. Prædictos autem planetas peculiaribu
racteribus Aſtronomi notant, quos ſupradicto
ne diſpoſitos exhibet Figura 17.

PROPOSITIO XV.

Supradicta ſidera ab occaſu verſùs ortum progrediu

118. Probatur. Luna, Sol, & reliqui planeta
ſus fixas orientales magis quotidie accedunt, r
Lunam (idem de aliis dictum habe) ſimul
aliqua fixa meridianum pertranſire obſerves; ſe
ti nocte, appulſa ad meridianum eadem fixa,
Orientem longe promotam conſpicies Lunam, ta
que ad meridianum accedere cum igitur fixæ
bili ſemper motu, veluti in concava Cæli ſupe
adhærentes clavi convolvantur: motum alique
occaſu in ortum planetis adſcribi neceſſe eſt.

Dices: hujuſmodi planetarum retardatio in
ipſas refundi debet, quatenus majori, quam
tæ, celeritate verſus occaſum progrediuntur; hi
planetæ retro abire apparent. Reſp. neg. dictum:
ſi eſſet verum, omnes planetæ æqualiter retar
tur, ſeu in orientem progredi videreatur, cu

xæ omnes æque in occidentem convolvantur ; illud autem eſt aperte falſum: ergo &c.

COROLLARIUM.

119. Duplicem igitur motum habent planetæ: primum, omnibus aſtris Communem, ab Oriente verſus Occaſum, quem primi mobilis appellamus motum : alterum vero ab occaſu verſus Orientem, quem planetarum motum proprium nuncupamus. Diverſo utique celeritatis gradu moventur planetæ ab Occidente verſus Orientem : Tempus autem, quod in una revolutione impendunt, quoad ſcilicet ad eundem, è quo egreſſi ſunt, locum reſtituantur, eſt planetæ *Periodus*.

DEFINITIO.

120. *Saturnus* eſt planeta debili tantum luce refulgens, cujus periodus 30. prope annis abſolvitur. *Jupiter* vivido, inſignique ſplendore accenſam in Cœlo refert facem, revolutioneſque ſuas 12. annorum ſpatio conficit. *Mars* ſubrubea, ſanguineaque luce refulget, duoſque circiter annos in ſingulis revolutionibus impendit. *Venus*, planetarum fulgentiſſimus, à Sole nunquam longius quam 48. gradus digreditur; eum aliquando præcedit, diciturque *Lucifer*, ſeu *Phoſphorus*; quandoque ſubſequitur, & appelatur *Veſperus*. *Mercurius*, parvus planeta, à Sole ultrà 28. gradus non recedit; Solem etiam modò præcedit, ſequitur modò.

DEFINITIO.

121. Planetarum orbitæ ſunt Curvæ, & in ſe redeuntes Lineæ, Circuli quidem, aut Ellypſes M V A R Y, (*Fig.* 17.) in quarum peripheriis ab occaſu in ortum deferuntur, vel circa Terram, ut *Luna* : vel circa Solem, ut *Saturnus*, *Jupiter*, & reliqui planetæ, in eademque, unde digrediuntur, loca redeunt.

 SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION.

122. *Sub Zodiaco moventur omnes planetæ, ut obſervationes demonſtrant: diverſis tamen orbitis ſinguli revolvuntur: nam ab Æquatore, imò etiam ab Eclyptica alii aliis longius recedunt verſus utrumque polum: eorum ſcilicet orbitæ ſub diverſis angulis Æquatorem, & Eclypticam interſecant. Ex ſupradictis planetarum notionibus*, proprio quilibet Marte, *ait* Wolfius (*a*) planetas agnoſcet. *Si enim poſt Solis occaſum planetam a Sole ultra* 48. *gradus remotum aſpiciat*, Saturnum, Jovem, *aut* Martem *eſſe concludat; Eos autem ulterius ex magnitudine, & Lumine dignoſcet. Præterea planetam modò veſpere, mane aliquando inſigni ſplendore fulgentem, neque à Sole ultra* 48. *gradus digreſſum*. Venerem *eſſe colliget*; Mercurium *verò, ſi neque notabili ſplendore luceat, neque ultra* 28. *gradus a Sole digreſſum aſpiciat: unde per ſemihoram tantummodo ante Solis ortum, aut poſt illius occaſum aſpicitur parum ſupra Horizontem elev... s*.

OBSERVATIO.

123. Galilæus de Galilæis, (*b*) *mortalium omnium primus, ſi comuni Aſtronomorum opinioni fidem adhibemus, directo in Jovem teleſcopio, quatuor prope ipſum ſtellulas, inermi oculo inviſibiles, detexit, eaſque circa Jovem ipſum revolvi, obſervando deprehendit. Eas eodem tempore, Germaniæ obſervavit* Simon Marius, Marchionum Brandemburgenſium Mathematicus. (*c*)

SCHOLION.

124. Mario *qualemqualem hanc prædictarum Stellarum inventionis gloriolam vindicat* Wolfius (*d*): *utut ſit, Prædictas Stellas* Mediceas *appellavit* Galilæus

(a) *Elem. Aſtr. n.* 31. (b) *Nuntio ſydereo p.* 17. *Ricciol. Almag. T.* 1. *p.* 488.
(c) *Wolfius: Elem. Aſtr. n.* 486.
(d) *Loc. cit.*

læus, *in gratiam ſcilicet* Sereniſſimæ Mediceæ *familiæ, magnorum Etruriæ Ducum, quibus beneficia non vulgaria referebat accepta. Aſtronomi tamen, & Philoſophi, gens aſſentationum imperita, poſthabito* Mediceo *nomine, Jovis ſatellites ea nuncuparunt aſtra: oblivioni etiam tradito* Brandemburgenſium ſyderum, *quod* Mario *placuerat, nomine. Jovis ſatellites circa Jovem ea lege revolvuntur, ut in parte ſuperiore ab occaſu in ortum, in inferiore ab ortu in occaſum deferantur.* (a) *Sed de his iterum redibit ſermo.*

OBSERVATIO.

125. *Quinque Saturnum circumgyrantes planetas, melioris notæ tantum teleſcopiis viſibiles, Aſtronomi deprehenderunt, & Saturni ſatellites vocarunt* (b). Hugenius *quidem quartum ordine ſatellitem an.* 1655. *detexit* (c): *Reliquos autem* Caſſinus; *quintum an.* 1672. *ſequenti anno tertium; anno tandem* 1684. *ſecundum, & primum* (d). *In hujuſmodi obſervationibus, longiſſimis, exquiſitiſſimiſque teleſcopiis utebatur* Caſſinus; *per teleſcopia nempe* Campani, 100., & 135. *pedes longa, per ea* Borelli, 40., & 70. *pedum; denique* Artouquellii *tubos adhibuit*, 80., 155., 220. *pedibus longos* (e).

COROLLARIUM.

126. Novem igitur ſecundarii planetæ numerantur. Nam de eorum exiſtentia nemo jam dubitat: & ſiquis adhuc hæreret, ad Cœlum, & teleſcopia eſſet provocandus. Deinde nullus alius ab Aſtronomis deprehendi umquam potuit, licet ad id negotii exquiſitiſſima adhibuerint teleſcopia (*n.* 125.): ergo novem ſunt hujuſmodi corpora. Jam vero inter planetas computari debere, ex eo maxime evincitur, quia primarios planetas in ſuis circa Terram, aut Solem revolutionibus ſemper comitantur; dum

E 4 inte-

(a) *Regnault, t.* 4. (b) *Vid Keill. l.* 3.
(c) *Recueil des obſervat de monrrs del' Acad. p.* 21.
(d) *Mem. dell' Acad.* 1716. (e) *Wolf. loc cit. n.* 486.

Digitized by Google

interea ſuas circa primarios revolutiones ſinguli peragunt, omni penitus radiorum ſcintillatione deſtituti. Sed de his ſuo iterum loco diſputabimus.

SCHOLION.

127. *Illud hoc loco notandum*, P. Antonium Mariam Schyrlæum de Rheita, *Capuccinum Colonienſem, quinque alios circa Jovem ſatellites anno* 1643. *vidiſſe ſibi viſum eſſe, eoſque in* Urbani Octavi Pontificis Maximi *gratiam, ſydera* Urbano-Octaviana *appellaſſe; ſed cum hæc obſervatio, internuntio* Gabriele Naudæo, Gaſſendo *communicaretur, qui Jovem, ejuſque Satellites eodem, atque* Rheitæ *die*, 21. *Decembris, obſervaverat; illicò deprehendit* Gaſſendus, *religioſum, doctumque virum inſigniter deluſum; ſtellaſque in fuſione* Aquarii *apparentes (ubi tunc videbatur Jupiter) pro novis ſatellibus uſurpaſſe; neque illos aliquis poſtea obſervator deprehendit. Copernicani demum aliqui Terram in planetarum numero recenſentes, Lunam, ut peculiarem Terræ ſatellitem adſtruunt; ſecundarioſque planetas primariorum Lunas eſſe dicunt*. (a).

Hucuſque Planetarum numerum, characterem, & pauca phænomena iis omnibus communia expoſuimus. Plurima, quæ ſuperſunt, communia, aut peculiaria ſingulis proſequamur.

§ .

Planetarum apparentia, ſitus, & Ordo; prævia ad ſyſtema Mundanum phænomena.

DEFINITIO.

128. Motus aſtrorum ab occaſu in Ortum dicitur *motus in Conſequentia*, aut *ſecundum ordinem* ſignorum. Motus ab ortu in occaſum, *motus in Antecedentia*, aut, *contra ſignorum ordinem* appellatur. *Statio planetæ* eſt, cum planeta in eodem firmamenti puncto aliquandiu hærere videtur, quin ad Orientem

(a) *Keill. Intr. ad veram. Aſtr. l.* 3.

entem, vel Occidentem motu proprio moveri appareat, interim tamen motu diurno circumvolvitur. Cum planeta *in conſequentia*, ſeu ad Orientem properat, dicitur *Directus*, & ejus motus, *Directio*: Cum ad Occaſum moveri videtur, *Retrogradus*, ejuſque motus *Retrogradatio* nuncupatur: dum eodem loco hæret, *Stationarius*.

DEFINITIO.

129. Oppoſitio aſtrorum eſt eorum, cum à Terra conſpiciuntur, ab invicem per ſemicirculum diſtantia, ſeu cum diametraliter opponantur; v. g. ſi Sol in Oriente, Luna in Occidente verſentur. *Conjunctio* duorum ſyderum eſt, cum ſub eodem Zodiaci puncto apparent. *Quadratura* aſtrorum, v. g. Solis, & Lunæ eſt, cum hujuſmodi planetæ, è Terra viſi, per circuli quadrantem à ſe invicem diſtant.

DEFINITIO.

130. Circulus D K M, (*Fig.* 21.) ſeu orbita G Concentrica Soli, aut Terræ B, ea eſt, cujus centrum cum Solis, aut Terræ centro coincidit. Si vero orbitæ F G (*Fig.* 9.) centrum B à Solis, vel Terræ centro A diſcrepet, orbita dicitur *Excentrica*. Figuræ igitur 9., & 21. orbitam excentricam F N G, & concentricam exhibent. Excentricitas autem dicitur recta Linea A B, quæ Sol, aut Terræ A centrum cum centro B conjungit.

DEFINITIO.

131. *Apogeum* dicitur illud excentricæ orbitæ punctum F, in quo exiſtens planeta maximam à Terra habet diſtantiam A F. *Perigeum* vero eſt excentricæ orbitæ punctum G, (*Fig.* 9., 21.) Apogeo F diametraliter oppoſitum, in quo minimam planeta à Terra habet diſtantiam. Si verò ad Solem planetæ loca referantur, dicitur *Aphelion*, orbitæ punctum F à Sole remotiſſimum: oppoſitum autem G, Soli proximum, *Perihelion* nuncupatur. Linea tamen

men FG, Apogeum, & Perigeum, vel Aphelio
& Perihelion conjungens, *linea Apſidum* nuncu
tur: *Apſides* enim prædicta etiam dicuntur punct

LEMA.

132. Si planeta B, è Terra A viſus, ſoli P (
alteri planetæ) oppoſitus appareat, Terra inter
lem P, & ipſum planetam exiſtit: ſi vero è Te
viſus in conjunctione cum Sole appareat, planeta
(*Fig.* 15.) inter Solem P, & Terram A, vel
inter Terram A, & planetam D exiſtit. In pri
enim caſu Sol, & planeta ab invicem removen
integro ſemicirculo, QXP, ſeu 180. gradibu
Terra numeratis: Tellus igitur in hujus ſemi
culi centro A inter Solem, & planetam locat
In ſecundo autem caſu, in eodem loco optico
aut P Sol, & planeta è Terra conſpiciuntur: e
Sol ſupra planetam, vel vice verſa, conſtituitur

OBSERVATIO.

133. Planetas ſe invicem occultare non raro
ſtronomi obſervarunt. Poſt Lunam ſiquidem diſ
niſſe obſervarunt, Solem imprimis omnes, Ve
rem Copernicus (*a*) Martem *Flamstedius*, *Halle*
Hevellius, propria & ego obſervatione edidici
no 1753. *Conimbricæ*: Saturnum *Bullialdus*; *Hev*
Jovem (*b*). Ipſum etiam Jovem à Marte; Mar
à Venere *Mæſtlinus* apud *Keplerum* (*c*); Saturnu
Jove *Keplerus* (*d*); a Saturno autem 6. magnitud
Stellam in auſtrali cornu Tauri poſitam, occu
tam obſervavit *Kirchius* apud *Wolfium* (*e*).

CO

(a) *Revol. Cæleſt. l.* 5. *c.* 23.
(b) *Wolf. Elem. Aſtr. n.* 505.
(c) *Aſtron. Optica*; *p.* 305.
(d) *Ricciolus. Almag. t. l.* 5. *p.*
(e) *Elem. Aſtr. n.* 542.

COROLLARIUM.

134. Longius à nobis exiſtit Jupiter, quam Mars: Mars à Terra, pluſquam Venus, removetur. Luna denique Telluri proximior, quam Venus; Luna enim Venerem: Venus Martem, Mars Jovem, interpoſiti occultant. Saturnum vero omnium planetarum maxime à nobis diſtare ex Jovis interpoſitione deducere poſſumus, & ex parallaxis defectu, aliiſque argumentis in loco probabimus. Inferius etiam conſtabit, longe ſupra Lunam attolli Mercurium, cum ex obſervatis, ejus locum deducamus.

OBSERVATIO.

135. *Venus* N (Fig. 15.), *& Mercurius* O *ſoli* P *nunquam opponuntur: imo ad quadraturam cum Sole nunquam pertingunt. Sed Venus ultra* 48. *gr. à Sole non digreditur; neque Mercurius ultra* 28. *gradus. Uterque ab elongatione maxima in* EO, *ad ſolem* P *regrediuntur; ab illoque iterum in partem oppoſitam* C *elongantur, ad ipſum regreſſuri* (a). *Aliquando cum Sole naſcitur Venus, & cum ipſo occidit; cum interdum manè præcedit, &* Lucifer *appellatur; nocte modo ſubſequitur, &* Veſperus *dicitur* (b).

OBSERVATIO.

136. *Venus* B, *ſi teleſcopio obſervetur, eaſdem, ac Luna, apparentias ſubit: in maximis à Sole elongationibus* EC, *in quarum alia veſpere poſt Solis occaſum, in alia verò manè conſpicitur, quadrata apparet: ante & poſt eam cum Sole conjunctionem, ex qua veſpere apparet, pleno orbe ſplendet: in alia autem conjunctione, ex qua, à Sole digrediens, manè ante Solem apparet, lucem omnem amittit: Ad ſecundam hanc conjunctionem accedens, & ab illa recedens, falcata conſpicitur: Gibboſa verò ante, & poſt primam conjunctio-*

(a) *Taquet, Dechales, Ricciolus &c.*

(b) *Keill. Intr. ad ver. Aſtr.*

ſtionem (a). *Eaſdem prorſus in Mercurio phaſe... prehendit* Hevelius (b), *quas de Venere modo r... mus*.

COROLLARIUM I.

137. Veneris, & Mercurii O O, E C orbitæ ... ram A non comprehendunt. Nam ſi Telluren... birent, v. g. orbita E X C, accideret aliqua... ut Venus in Q, exiſteret Soli in P commoran... diametro oppoſita: ab eoque per integrum ſe... culum Q X P, (*Fig.* 15.), ſeu 180. gradus, re... retur (*n.* 132.): dum autem hujuſmodi oppoſ... obſervationes conſtanter refragantur, horum ... tarum orbitas Tellurem non amplecti, facili ... mento deducimus.

COROLLARIUM II.

138. Veneris orbita E C orbitam Mercurii ... prehendit. Nam Mercurii quidem digreſſion... O 28. gradus non tranſcendunt, ſeu angulus O... ſub quo Mercurii à Sole diſtantia è Terra vi... 28. gradus non excedit: Veneris autem digreſ... ad 48. aſcendunt: ergo major eſt orbitæ Vener... dius, quam radius Mercurii: ſunt autem huju... orbitarum centra in Sole, aut prope Solem ... intra Veneris orbitam Mercurii orbis compr... ditur.

PROPOSITIO XVI.

139. *In una conjunctione Venus, & Mercurius ... Solem, & Terram verſantur: in alia autem int... ſos, & Terram Sol exiſtit.*

Probatur. In alia enim conjunctione in D ... 15.) illuminata Veneris, & Mercurii facies ... li X, & Terræ A obvertitur (*n.* 135.): Sol ... X inter planetam D, & Terram A exiſtit.

(a) *Hevelius Prolegom. ſelenogr. à p.* 65. ... *cit.* (b) *Loc. cit. Regnault, t.* 4. *Taquet.* ...

tera autem, in B, facies illuminata, Soli obverſa, à Terra A eſt averſa: eſt ergo Sol, & Terra verſus diverſas, & oppoſitas partes à planeta: videntur; exiſtit ergo planeta inter Solem, & Terram.

COROLLARIUM I.

140. Venus D (Fig. 15.), & Mercurius circa Solem volvuntur, eumque per Eclypticam delatum comitantur. Venus enim, idem de Mercurio dictum habe, modo eſt in N, inter Solem P, & Terram; exinde á Sole digrediens uſque ad E, ad Solem iterum accedit (ad punctum ſcilicet D), inter planetam modo, & Terram conſtitutum: unde a Sole iterum recedens in C, ad inferiorem cum Sole conjunctionem in N redit: ergo circa Solem volvitur. Cum autem per ſingulos Eclypticæ arcus hujuſmodi in Venere phaſes obſervemus, orbitas E C N D ſecum per Eclypticam deferre ſolem, neceſſe eſt.

COROLLARIUM II.

141. Inæqualiter à Terra in ſingulis orbitæ ſuæ punctis diſtat Venus, & Mercurius: & quidem cum in inferiori conjunctione N exiſtunt, minimam a Terra habent diſtantiam; maximam vero, cum in Superiori conjunctione in D reperiuntur. Unde, niſi alia obſtet cauſa, majores in prima, minores in ſecunda conjunctione Venus, & Mercurius apparebunt. Illud obſervationes demonſtrant, eos planetas majore diametro videri, cum falcati prope inferiorem conjunctionem in S (*Fig.* 15.) exiſtunt, quam in D, cum plena facie ſplendent, appareant.

COROLLARIUM III.

142. Venus igitur, & Mercurius modo Sole longius à Terra recedunt: propius aliquando ad ipſam accedunt: eandem interdum cum ipſo à nobis diſtantiam habent. Modo enim infra Solem X per C B E, ſupra illum modo in C D E immorantur: dum

dum vero à Sole digrediuntur, ab una ad aliam conjunctionem properantes, eandem in punctis C E cum Sole à nobis habent diſtantiam. Veritatem hanc, quam teleſcopio armati, recentiores Aſtronomi agnoverunt, antiquiſſimis jam temporibus mira prorſus ingenii dexteritate divinarunt Ægyptii (*a*), in quorum planetario ſyſtemate Venus, & Mercurius circa Solem, extra poſita Tellure, convolvi ſupponebatur.

COROLLARIUM IV.

143. Venus Mercurio propius ad Terram accedit in conjunctione inferiori, longius in Superiori à nobis recedit. Evidens etiam eſt, longe infra Mercurium devolvi Lunam: hæc liquidem infra Venerem B ſemper exiſtit. Supra Venerem, in conjunctione, aut arcu inferiori C B E commorantem, eſt ſemper Mercurius (*n.* 138.): igitur infra Mercurium ſemper incedit Luna. Simili argumento, Lunam infra Solem circumvolvi demonſtrabis.

COROLLARIUM V.

144. Manifeſto conſtat, cur Venus, & Mercurius, modo Solem P præcedant, & antelucano tempore verſus Orientem ſupra Horizontem appareant: Solem modo ſubſequantur, & aliquo poſt Solis occaſum tempore ſupra Occidentalem Horizontem videantur. Sit enim Terra A, horizon B A P, Sol P, orbita Veneris E C: Venus ipſa in E, digreſſione maxima: motus Cœlorum diurnus à P E per X ad Q dirigatur. Cum ad horizontem P appulerit Venus, longe infra ipſum adhuc exiſtit Sol; hoc autem ſenſim ad horizontem NP aſcendente, ſenſim ſupra ipſum attollitur Venus, uſquedum ad punctum P Sole attingente, in E Venus reperiatur. mane igitur apparet verſus horizontem ortivum. In hac autem rerum diſpoſitione, prius ad occiduum horizontem pertingit Venus E, quam Sol P; nam cum

Sol

(a) *Vide Ricciolum, & Toſcam.*

Sol P ad Q pervenerit, in E infra horizontem, delatus jam eſt planeta, Venus ſcilicet: veſpere igitur per hæc tempora non videbitur. Ab hac maxima digreſſione in E ſenſim per ED ad conjunctionem, ſuperiorem in D devolvitur, eoque minus in dies Solem mane antecedit. In conjunctione in D, ſimul cum Sole oriens, & occidens, non apparet. Dum autem in toto ſemicirculo DCN revolvitur, veſpere poſt Solis occaſum ſupra occidentalem Horizontem conſpicitur, minime autem mane. Omnia enim ſemicirculi DCN puncta tardius ad rectam PAB horizontalem pertingunt, quam Sol in centro P, aut prope centrum locatus; tardius item omnia ſupradicta puncta ad horizontem occiduum AQ deſcendunt, quam Sol; ergo dum in hoc ſemicirculo exiſtit Venus, tardius Sole oritur, & occidit; conſequenterque veſpere tantummodo, ſepulto jam Sole, videtur.

COROLLARIUM VI.

145. Tandem facile intelligitur, quare Venus, prope ſuperiorem conjunctionem in R gibba appareat; ejus nempe hemiſphærium illuminatum majori quidem parte, non tamen ex omni, terræ obvertitur: conſpicua igitur nobis Veneris facies a rotunditate deficit aliquantulum: in punctis autem prope conjunctionem inferiorem, corniculata, ſeu falcata apparet; quia illuminati, & ad Solem obverſi hemiſphærii, exigua tantum pars nobis eſt conſpicua.

OBSERVATIO.

146. *Reliqui omnes Planetæ in ſingulis revolutionibus ſuis Soli conjunguntur, & opponuntur ſemel. Præterea Luna, Soli conjuncta, prorſus diſparet; illi oppoſita pleno orbe fulget; a conjunctione* L (Fig. 7.) *ad oppoſitionem* Z *magis, magiſque in dies illuminatur; ab oppoſitione ad conjunctionem illuminata ejus pars ſenſim minuitur. Mars inſuper, Jupiter, & Saturnus numquam obſcurantur. Jupiter quidem, & Saturnus plena ſemper facie ſplendent; Mars vero gibboſus apparet, cum prope quadraturas*

ver-

Digitized by Google

verſatur, ſeu, cum è terra viſus, a Sole diſtat 90 *circiter* (*a*).

PROPOSITIO XVII.

Lunæ orbita L X Z *Tellurem* T *amplectitur, ſ* *Solem* S Fig. 17.).

Probatur. In omni conjunctione L inter Sole Terram media percurrit Luna, cum illuminat facies C Soli S, obſcura B Terræ T obvertatu ſingulis præterea revolutionibus Soli opponitu 146.): Terra igitur T media tunc inter Solem Lunam Z exiſtit: ergo Lunæ orbita LXZ Terran prehendit: minime tamen Solem. Nam ſi ſuppo Solem amplecti; in conjunctione erit Sol inter Lu & terram: ergo Luna, & Venus in conjun ſuperiore non eſſet obſcura, ſed plena nobis ſplendeſceret, quod eſt falſum.

COROLLARIUM.

148. Eclyptica, ſeu orbita, quam Sol vero apparenti motu percurrit circa terram, Lunæ tam in ſe includit. Orbita etiam Veneris, & curii Solem ambientes non ſolum ad terram, ſe que ad Lunam pertingunt, ut n. 143. deduxi

PROPOSITIO XVIII.

149. *Superiorum Planetarum Saturni, Jovis, & tis orbitæ Solem, & Terram comprehendunt.*

Probatur. Primo enim, in conjunctione ſup lem S (*Fig.* 18.) exiſtunt in P I Q; cum eoru miſphærium a Sole illuminatum, ipſique proind verſum, terræ T etiam obvertatur; quod n quam conveniret Planetis inter Solem, & t exiſtentibus, v.g. in R. Deinde Soli diametr opponuntur in D E v.g. (*n.* 146.): Terram igit Solem orbitis ſuis includunt.

C

(a) *Taquet Aſtron. Toſca compend Aſtron.*

COROLLARIUM.

150. Luna igitur, Venus, & Mercurius intra ſuperiorum Planetarum orbitas volvuntur: cum enim infra Solem S Luna ſemper, Venus, & Mercurius aliquando inveniantur (*n*.148.), a ſuperiorum Planetarum orbitis terram, & Solem complectentibus, comprehendi neceſſe eſt. Cum mica tamen ſalis accipienda ſunt iſta: nam Jupiter quidem, & Saturnus I Q in ſingulis orbitæ ſuæ punctis remotiores ſemper a nobis ſunt, quam Venus, Mercurius, & Sol. Mars tamen, licet plerumque longius præ iſtis Planetis a nobis diſtet, ut modo probavimus, dum tamen in Perigeo verſatur, propius ad terram, quam Mercurius, Sol, & Venus accedit, ut latius infra tradetur.

SCHOLION.

151. ***Mundana** igitur corpora, quæ e terra videntur, ſi cum Tellure ipſa conferantur, ſequentem inter ſe ordinem, & diſpoſitionem diſtantiarum habere videntur. Circa terram omnium Planetarum prima convolvitur Luna, tellurem orbita circumcingens: Lunæ orbitam latior multo Solis Eclyptica* Y X (Fig.18.) *complectitur, hac tamen lege, ut Venus, & Mercurius a Sole circum terram delati, modo infra Solem, propiuſque ad Lunam, & Tellurem; ſupra illum modo, remotiuſque a terra, & Luna moveantur. Supra prædictos omnes Planetas primus circumvolvitur Mars* P, *Martem proxime ambit Jupiter; Jovis orbitam comprehendit Saturnus* Q; *ultra Saturnum denique per immenſa cælorum ſpatia locantur fixæ. Accuratius iſta omnia poſtea explicabimus: unum hic annotare ſufficiat, prædictam cæleſtia corpora diſpoſitionem ſortiri, ſi è terra ſpectentur: nam, ſi obſervator, e terra in Lunam, planetarumve alium transferatur, diverſiſſimas illic Planetis ſedes aſſignabit, ut clarius etiam poſtea explicabitur.* (*)

(*) *Et hinc ex ſolis obſervationibus aliqualem jam efformare poterimus hujuſce mundi, ſeu potius Planetarii*

OBSERVATIO.

152. *Sol, & Luna, e terra viſi, non eandem ſ… magnitudinem apparentem habent, ſed in ſingulis rev… nibus ad certum uſque terminum, ſeu orbitarum … ctum eorum diametri creſcunt; ab illo vero, ad … tum in orbita punctum decreſcunt. Solis utique a… ter, hyberno tempore, cum in capricornio verſ… major, æſtivo autem, cum cancrum percurrit, … apparet: diutius etiam in boreali Ecliptica ſem… lo, quam in auſtrali immoratur, 8 ſcilicet dierum … rentia. Velocius etiam ab occaſu in ortum hyberno, … æſtivo tempore movetur Sol.*

PROPOSITIO XIX.

153. *Nullius Planetæ orbita eſt circulus Tellur… centricus.*

Probatur. Quia ſi in eorum orbitarum c… tellus ſupponatur, eandem ſemper a terra diſta… haberet quivis planeta, Luna v. gr., eademque … de eſſet illius apparens magnitudo: cum igitu… ria ejus ſit diameter (n. 152.), diverſa … erit illius à terra diſtantia (**): ergo in orbita… tro non exiſtit tellus.

COROLLARIUM I.

154. Habent ergo Planetæ ſuum apogeum, … rigeum (*n.* 131.), & majores in ſecundo, m… ap…

---

tarii ſyſtematis ideam, ſaltem quoad ordinem diſt… rum: cum alias obſervationes præmiſerimus; p… alia deducemus ad perfectam Mundi ideam com… dam neceſſaria, præcipue vero ad Solis, aut T… motum, vel quietem deducendam. Modo ad … tarum orbitas dignoſcendum progrediamur.

(**) *Id nos demonſtr. in Optica Phys. detur … ut Poſtulatum.*

apparent in primo. Solis p[illegible] ea perig[illegible] verſus capricornum exiſtit; apoge[illegible] in Canc[illegible] invenitur; longiuſque a nobis æſtivo [illegible]pore diſtat, cum ſer- ventiori æſtu terras cale[illegible] propius deinde hy- berno tempore admovet[illegible] licet interea temporis frigoribus rigeſcat tellus [illegible]tum autem effectuum cauſas in loco dabimus.

COROLLARIUM II.

155. Ex eo autem velocior apparet Solis motus in perigeo, quam in apogeo; quia licet arcus F Y, O G (*Fig.* 21.), quos ſingulis diebus percurrit, ſupponantur æquales (**), majores tamen è terra apparent arcus O G perigei, quam arcus F Y apogei; ob minorem illorum a terra diſtantiam; arcus enim F Y a tellure remotiores, minores apparent: ergo Sol velocius incedere videtur, dum è terra arcus O G R percurrere obſervatur, quam dum arcus E Y T percurrit; ſi tamen a puncto V, orbitæ centro, Solem per Eclypticam incedentem obſervares, æquabili eum motu procedere deprehenderes. Tandem diutius in ſemicirculo L E P boreali immoratur Sol, quia major orbitæ pars I F N verſus boream jacet; cum enim in Cancro ſit apogeum Solare; manifeſtum eſt, lineam L P, per centrum terræ A, & puncta Eclypticæ æquinoctialia L P tranſeuntem, orbitam inæqualiter ſecare, majoremque illius partem verſus boream, ubi eſt apogeum, cadere: licet ergo Sol æqualiter per orbitam deferatur, majus temporis ſpatium in majori arcu I T N percurrendo impendet.

OBSERVATIO.

156. *Superiores Planetæ majores multo apparent, quando Soli opponuntur in* CDE (Fig. 18.), *quam pro-*

 pe

** *Præterea omnes Planetæ, ac proinde etiam Sol, vel ejus loco Tellus, ſecundum famoſam Kepleri regulam inferius exponendam tardius in apogæis, vel apheliis vere moventur, quam in perigæis, aut periheliis: illa igitur apparentia ex vera hac cauſa etiam naſcitur.*

Digitized by Google

... Q. *Martii diameter* ... *major apparet, quam* ... *oppoſitas novum alt-* ... *Lunæ diameter inſigni* ... *editur. Maxima ejus* ... *maximum in Syzigiis;* ... *eſt, quam minima in Syz-* ...

[illegible] R O [illegible] U M.

157. Planetæ ſuper[illegible] o oppoſitione cum ſole inveniuntur, long[illegible] a terra habent diſtantiam, quam in conju[illegible] um longe minores in conjunctione appareant. [illegible] itis igitur maxime excentricis volvuntur, [illegible] Planetarum orbitæ in Sole, vel prope Solem [illegible] centra; poſita igitur Tellure in T, [illegible] ſecundus a Sole remota, planetæ in punctis [illegible], ſoli oppoſiti, terræ ſunt viciniſſimi; in punct[illegible] IQ (*Fig.18.*) ſuarum oppoſitionum ſunt [illegible], diſtantiarumque differentia duplam excentricitatem TS continet. Sumatur enim in linea K [illegible] (*Fig.21.*) punctum B, a centro orbitæ V tota excentricitate V B remotum: diſtantia Planetæ in oppoſitione G eſt æqualis rectæ AG, ſeu BF: ergo diſtantia A F planetæ in conjunctione F diſtan[illegible] iam AG in oppoſitione, integra recta A B exced[illegible].

COROLLARIUM.

158. Omnes Planetæ, ſi Lunam excipias, circa Solem volvuntur, ſeu circa Solem, tanquam centrum, in quod ponderant (*), revolutiones ſuas peragunt; Luna tantummodo circa terram revolvitur. Sol igitur eſt centrum, ſeu quaſi centrum Planetarum, ſeu Planetarii vorticis.

LE-

(2) *Taquet Aſtr. l. 6. Kepl. Aſtr. Opt. p.* 333.

* *Vel ſecundum æquilibrii leges moventur, vel ex præſcripta Dei lege circumferuntur juxta varias philoſophorum ſententias circa motricem aſtrorum cauſam phy-ſicam.*

Digitized by Google

LECTIO IV.

Planetarum Parallaxis, diſtantia à Terra, & Sole, veraque illorum magnitudo.

DEFINITIO.

159. P*Arallaxis*, ſeu diverſitas aſpectus, eſt eorum differentia locorum, ad quæ in Cœlo refertur Aſtrum, è Terræ centro, & ſuperficie, aut è duobus ſuperficiei punctis viſum, v. g. aſtrum X (*Fig.*11.), è telluris centro A viſum, ad punctum Z in firmamento refertur; at ſi videatur è puncto aliquo O, in telluris ſuperficie ſito, ad punctum Y refertur: arcum igitur ZY, ſeu angulum ZXY, cujus prædictus arcus eſt menſura, aſtronomicam ſyderis X parallaxim dicimus. Cum autem angulus ZXY ſit angulo AXO, ſibi ad verticem oppoſito, æqualis (*a*); eum etiam angulum AXO, parallaxis angulum nuncupamus.

COROLLARIUM I.

160. Quo remotius à Terra aſtrum extiterit, eo minorem habebit parallaxim. Sint enim duo quælibet ſidera E, T: remotius T minorem habet parallaxim VR, ſeu ang. VTR, quam proximius E, cujus eſt parallaxis arcus MR, ſeu MER: eſt etiam angulus ATO angulo AEO minor (*b*). Si igitur ſyderis T tanta fuerit diſtantia TA, ut ad eam relata telluris diameter AO evaneſcat, ſeu inſenſibilis evadat; evaneſcet etiam parallaxis, ſeu arcus VR, habitatoreſque AO, quaſi ex uno, eodemque loco aſtrum aſpicient, & in eumdem referent locum.

(a) *Elem. Geom. El.* 1.
(b) *Elem. geo. Elem.* 1.

COROLLARIUM II.

161 Parallaxis ſyderis altitudinem minuit. Aſtrum enim X ex centro A in loco Z obſervatur, at ex O, vero obſervatoris loco, ad Y refertur, punctum nimirum priori loco Z depreſſius. Plura alia de ſyderum parallaxi tradunt Aſtronomi, quæ ego phyſicorum gratia prætermitto. Ut nihil tamen ad dicendarum rerum intelligentiam neceſſarium deſideretur, paulo uberius parallaxium ſymptomata exponamus.

Cum corpus aliquod intuemur, nullumque inter illud, & nos exiſtit viſibile ſignum, locus, aut extenſio, ex qua viſi corporis diſtantiam dimetiamur, & inferre poſſimus; corporis viſi diſtantiam, & locum abſolutum definire non poſſumus: illudque in alterius corporis proximioris, aut remotioris locum referimus, ſi quod ex eadem parte videamus. Id utique quotidianis obſervationibus edocemur, dum è longinquo noctu, aut interdiu etiam luminoſum corpus in aere videmus, dum montes valde remotos, dumque nubes obſervamus, ut latius in Optica Phyſica explicabitur. Idem igitur nobis accidit, cum Solem, Lunam, & reliquos planetas in Cœlo intuemur: omnia enim ad eandem diſtantiam, & ſuperficiem referimus. Quo igitur pacto, inquies, planetæ diſtantiam dignoſcere poterimus? ex Parallaxi, reſpondeo,

Generalem Parallaxis ideam jam expoſuimus, ea tamen in plures ſpecies dividitur, Parallaxim nimirum *Altitudinis*, *Latitudinis*, *Aſcenſionis rectæ* et alias, de quibus infra Lectione 10. loquemur: impræſentiarum ſolam Parallaxim abſolutam, & altitudinis exponimus, cujus ſcilicet beneficio aſtrum diverſam habet altitudinem ſupra horizontem, & majorem, aut minorem diſtantiam à vertice: hæc autem altitudo horizontalis, & diſtantia à vertice in arcubus meridiani, aut circuli cujuſcumque verticalis, atque per Zenith tranſeuntis aſſumitur, & dimetitur. Sit in *Fig.* 11. A globus telluris, centrum A, habitator O, diverſa aſtra in punctis, & diſtantiis etiam variis X E T C, Zenith N, circuli tranſeuntes per A N, & per aſtra ſingula ſunt verticales,

cales, in eodemque verticali NS eſt locus verus, & apparens ejuſdem ſideris X. His poſitis, ſideris X altitudo vera eſt angulus SAZ, altitudo viſa, ſeu apparens eſt angulus ROY: diſtantia à vertice vera eſt angulus, ſeu arcus ZAN, apparens eſt arcus YN, ſeu angulus YON.

1° Parallaxis igitur altitudinem minuit, diſtantiam à vertice auget: eſt dicere: arcus viſus SY, ſeu RY eſt minor arcu, ſeu altitudine vera SZ: at diſtantia viſa NY eſt major, quam diſtantia vera NZ.

2° Differentia inter veram, & viſam altitudinem; inter veram, & viſam diſtantiam à vertice eſt angulus parallaticus OXA, ſub quo ex ſidere videtur Telluris ſemidiameter.

3° In eadem altitudine apparenti SR aſtrorum ET, creſcente diſtantia à Tellure, decreſcit parallaxis, ſuntque in eo caſu parallaxes altitudinis, ut diſtantiæ à centro reciproce.

4° Si aſtrum ad eam diſtantiam exiſtat, e qua ſemidiameter AO evaneſcat, ſintque rectæ AT, OT ad ſenſum, & phyſice parallelæ; evaneſcit Parallaxis.

5° Parallaxis horizontalis unius, ejuſdemque aſtri eſt omnium maxima, ſervata eadem diſtantia à Terra. Puncto enim T (*Fig. 11.*) aſcendente, obliquius ſemper, & obliquius invariata ſemidiameter AO, trianguli AOT latus, apparebit, minorque ſemper erit angulus ATO.

Antiqui Philoſophi circa aſtrorum magnitudinem, & diſtantiam divinando potius, quam probabiliter diſcurrendo diverſiſſimas in medium attulere ſententias. Teleſcopiis quippe, aliaque inſtrumentorum ſupellectili, & parallaxeos præterea cognitione penitus deſtituti, oculorum tantummodo judicio ſtabant. *Parmenides* Lunam, globum eſſe Soli æqualem, Terra extra dubium majorem aſſerebat (*a*). Novendecim vicibus Terrâ majorem addebat *Anaximander* (*b*). *Epicurus* autem veram Lunæ magni-

(a) *Stobæi Eclogæ Phyſ. p. 59.*
(b) *ibidem.*

Digitized by Google

gnitudinem cum apparenti confundebat (*a*), Solem iſpſe, referente *Plutarcho* (*b*), majorem quam nudis oculis appareat, haud putabat. *Heraclitus* Solem pedalem habere diametrum, Auctor fuit (*c*). *Anaxagoras*, *Peloponeſſo*, *Anaximander* Terræ Solem æquabant (*d*). *Thales* tamen Solem ſexcenties Lunâ majorem conjiciebat. *Plato*, *Ariſtoteles*, *Seneca*, & Lunâ, & Terrâ majorem eſſe Solem ſtatuere. *Eratoſthenes* Lunam a Terra 20. circiter telluris ſemidiametros diſſitam eſſe pronuntiavit (*e*). Alias veterum circa hujuſmodi argumentum ſententias referre ſuperſedeo; *Plutarchum* adeat hujuſce eruditionis ſtudioſus.

PROPOSITIO XX. PROBLEMA.

162. *Planetarum a terra diſtantiam Parallaxeos ope cognoſcere.*

Parallaxis, unum eſt *Ariadnæ* filum, quo manuducti aſtrorum diſtantiam, & magnitudinem, difficultatibus implexum labyrinthum, aſſequi poſſumus. Sit igitur A (*Fig.* 11.) Tellus; horizon A S; orbita Lunæ v.g. N T; terræ centrum A; obſervator in ejus ſuperficie O; Luna in horizontis puncto T, obſervator O Lunam refert in R; qui tamen è telluris centro A Lunam intueretur, eam ad punctum V referret. Ex Aſtronomicis igitur tabulis, notoque Lunæ motu expectetur tempus, quo Luna in Zodiaci puncto Z apparere debet; cum igitur obſervator O eam præter expectationem in puncto Y videat, exquiſito quadrante arcum Z Y inter locum planetæ Y, e ſuperficie Terræ viſum, & locum Z, in quo appareret, ſi nullam ſubiret Parallaxim, vel è telluris centro obſervaretur, exploret. Cognito per obſervationem arcu Z Y, inno eſcit angulus Z X Y, cujus menſura eſt prædictus arcus: angulus autem A X O angulo Z X Y ad verticem oppoſito æquatur (*f*). Præterea angulus N O Y obſervatione cognoſ-

(a) *Lucretius l. 5. v. 576.*
(b) *De Placitis phil. l. 2. c. 21.*
(c) *ibidem c. 21.* (d) *ibidem c. 2[illegible].*
(e) *Plutarc. l. cit. c. 31.* (f) *Geom. [illegible] n. [illegible]3.*

ſcitur, & conſequenter etiam angulus XOA, illius ſupplementum (a) innoteſcet: ergo etiam angulus XAO. Supponimus etiam in certa menſura, v. g. leucis notam telluris ſemidiametrum AO; alterum trianguli AXO latus. Conſtat autem ex Trigonometria, quod, datis trianguli angulis, & latere uno, reliqua omnia per calculum cognoſcantur: ergo latus AX, diſtantia Planetæ à Terra, ex parallaxi innoteſcit in terræ ſemidiametris, quæ 1200 Geometricis leucis, ſeu 1500. Gallicis conſtant. At ignota parallaxi ZY, ſeu angulo parallactico, ignorantur anguli, & conſequenter latera trianguli AXO. Ad Planetarum vero diſtantiam inveniendum horizontalis parallaxis adhibetur, quia reliquis omnibus major.

PROPOSITIO XXI. PROBLEMA.

164. *Planetarum veram magnitudinem invenire.*

Si quis Aſtrorum magnitudinem ex eorum apparentia metiretur, omni prorſus eſſet miſeratione dignus: cum ex Optica liquido conſtet, objecta majora, minorave apparére, pro majori, minorive illorum a nobis diſtantia: Si igitur Luna in aliquorum tantum paſſuum diſtantia a nobis exiſteret, eam plauſtri rota minime majorem recte concluderet ruſticus. Philoſophi tamen non eſt, ignota illius a nobis diſtantia, de ipſius magnitudine judicium ferre. Diſtantia autem a parallaxis cognitione dependet (n. 162.): Parallaxis ergo ad magnitudinem Planetarum inveſtigandum neceſſariam ſternit viam. Supponimus interim (probaturi poſtea (b)), planetas omnes eſſe corpora ſphærica; eorumque apparentem diametrum VO (*Fig.* 35.), ſeu magnitudinem tot minutorum dicimus, quot conſtat angulus VDO, ſub quo è Terra D prædictus Planeta ſpectatur.

164. Ut igitur veram Planetæ magnitudinem calculo dignoſcamus, ab obſervatore ad illius centrum ducta intelligatur recta DQ, cujus longitudinem ex Pa-

(a) *Geom. Elem. 1. n.* 83.
(b) *Elem. Geom. 1. n.* 100.

Digitized by Google

verſatur, ſeu, cum è terra viſus, a Sole diſtat gradus 90 circiter (a).

PROPOSITIO XVII.

Lunæ orbita L X Z *Tellurem* T *amplectitur, ſed non Solem* S (Fig. 17.).

Probatur. In omni conjunctione L inter Solem, & Terram media percurrit Luna, cum illuminata ejus facies C Soli S, obſcura B Terræ T obvertatur. In ſingulis præterea revolutionibus Soli opponitur (n. 146.): Terra igitur T media tunc inter Solem S, & Lunam Z exiſtit: ergo Lunæ orbita LXZ Terram comprehendit: minime tamen Solem. Nam ſi ſupponatur Solem amplecti; in conjunctione erit Sol inter Lunam, & terram: ergo Luna, & Venus in conjunctione ſuperiore non eſſet obſcura, ſed plena nobis facie ſplendeſceret, quod eſt falſum.

COROLLARIUM.

148. Eclyptica, ſeu orbita, quam Sol vero, aut apparenti motu percurrit circa terram, Lunæ orbitam in ſe includit. Orbita etiam Veneris, & Mercurii Solem ambientes non ſolum ad terram, ſed neque ad Lunam pertingunt, ut n. 143. deduximus.

PROPOSITIO XVIII.

140. *Superiorum Planetarum Saturni, Jovis, & Martis orbitæ Solem, & Terram comprehendunt.*

Probatur. Primo enim, in conjunctione ſupra Solem S (*Fig.* 18.) exiſtunt in P I Q; cum eorum hemiſpherium a Sole illuminatum, ipſuque proinde obverſum, terræ T etiam obvertatur; quod nequaquam conveniret Planetis inter Solem, & terram exiſtentibus, v.g. in R. Deinde Soli diametraliter opponuntur in D E v.g. (n. 146.): Terram igitur, & Solem orbitis ſuis includunt.

CO-

(a) *Taquet Aſtron. Toſca compend Aſtron.*

COROLLARIUM.

150. Luna igitur, Venus, & Mercurius intra ſuperiorum Planetarum orbitas volvuntur: cum enim infra Solem S Luna ſemper, Venus, & Mercurius aliquando inveniantur (*n.*148.), a ſuperiorum Planetarum orbitis terram, & Solem complectentibus, comprehendi neceſſe eſt. Cum mica tamen ſalis accipienda ſunt iſta: nam Jupiter quidem, & Saturnus I Q in ſingulis orbitæ ſuæ punctis remotiores ſemper a nobis ſunt, quam Venus, Mercurius, & Sol. Mars tamen, licet plerumque longius præ iſtis Planetis a nobis diſtet, ut modo probavimus, dum tamen in Perigeo verſatur, propius ad terram, quam Mercurius, Sol, & Venus accedit, ut latius infra tradetur.

SCHOLION.

151. ***Mundanæ igitur corpora***, *quæ e terra videntur, ſi cum Tellure ipſa conferantur, ſequentem inter ſe ordinem, & diſpoſitionem diſtantiarum habere videntur. Circa terram omnium Planetarum prima convolvitur Luna, tellurem orbita circumcingens: Lunæ orbitam latior multo Solis Ecliptica* Y X (Fig.18.) *complectitur, hac tamen lege, ut Venus, & Mercurius a Sole circum terram delati, modo infra Solem, propiuſque ad Lunam, & Tellurem; ſupra illum modo, remotiuſque a terra, & Luna moveantur. Supra prædictos omnes Planetas primus circumvolvitur Mars* P, *Martem proxime ambit Jupiter; Jovis orbitam comprehendit Saturnus* Q; *ultra Saturnum denique per immenſa cælorum ſpatia locantur fixæ. Accuratius iſta omnia poſtea explicabimus: unum hic annotare ſufficiat, prædictam cæleſtia corpora diſpoſitionem ſortiri, ſi è terra ſpectentur: nam, ſi obſervator, e terra in Lunam, planetarumve alium transferatur, diverſiſſimas illic Planetis ſedes aſſignabit, ut clarius etiam poſtea explicabitur.* (*)

(*) *Et hinc ex ſolis obſervationibus aliqualem jam efformare poterimus hujuſce mundi, ſeu potius Planetarii*

OBSERVATIO.

152. *Sol, & Luna, e terra viſi, non eandem ſemper magnitudinem apparentem habent, ſed in ſingulis revolutionibus ad certum uſque terminum, ſeu orbitarum punctum eorum diametri creſcunt; ab illo vero, ad oppoſitum in orbita punctum decreſcunt. Solis utique diameter, hyberno tempore, cum in capricornio verſatur, major, æſtivo autem, cum cancrum percurrit, minor apparet: diutius etiam in boreali Eclypticæ ſemicirculo, quam in auſtrali immoratur, 8 ſcilicet dierum differentia. Velocius etiam ab occaſu in ortum hyberno, quam æſtivo tempore movetur Sol.*

PROPOSITIO XIX.

153. *Nullius Planetæ orbita eſt circulus Telluri concentricus.*

Probatur. Quia ſi in eorum orbitarum centro tellus ſupponatur, eandem ſemper a terra diſtantiam haberet quivis planeta, Luna v. gr., eademque proinde eſſet illius apparens magnitudo: cum igitur varia ejus ſit diameter (n. 152.), diverſa etiam erit illius à terra diſtantia (**): ergo in orbitæ centro non exiſtit tellus.

COROLLARIUM I.

154. Habent ergo Planetæ ſuum apogeum, & perigeum (*n.* 131.), & majores in ſecundo, minores appa-

---

tarii ſyſtematis ideam, ſaltem quoad ordinem diſtantiarum: cum alias obſervationes præmiſerimus; plurima alia deducemus ad perfectam Mundi ideam comparandam neceſſaria, præcipue vero ad Solis, aut Telluris motum, vel quietem deducendam. Modo ad Planetarum orbitas dignoſcendum progrediamur.

(**) *Id nos demonſtr. in Optica Phyſ. detur igitur ut Poſtulatum.*

Digitized by Google

apparent in primo. Solis p[illegible] ea perig[illegible] verſus capricornum exiſtit; apoge[illegible] in Cancr[illegible] invenitur; longiuſque a nobis æſtivo [illegible]ore diſtat, cum fer- ventiori æſtu terras cale[illegible] propius deinde hy- berno tempore admovet[illegible] licet interea temporis frigoribus rigeſcat tellu[illegible] tum autem effectuum cauſas in loco dabimus.

COROLLA[illegible]UM II.

155. Ex eo autem velo[illegible]or apparet Solis motus in perigeo, quam in apogeo; quia licet arcus F Y, O G (*Fig.* 21.), quos ſingulis diebus percurrit, ſupponantur æquales (**), majores tamen è terra apparent arcus O G perigei, quam arcus F Y apogei; ob minorem illorum a terra diſtantiam; arcus enim F Y a tellure remotiores, minores apparent: ergo Sol velocius incedere videtur, dum è terra arcus O G R percurrere obſervatur, quam dum arcus E Y T percurrit; ſi tamen a puncto V, orbitæ centro, Solem per Eclypticam incedentem obſervares, æquabili eum motu procedere deprehenderes. Tandem diutius in ſemicirculo L E P boreali immoratur Sol, quia major orbitæ pars I F N verſus boream jacet; cum enim in Cancro ſit apogeum Solare; manifeſtum eſt, lineam L P, per centrum terræ A, & puncta Eclypticæ æquinoctialia L P tranſeuntem, orbitam inæqualiter ſecare, majoremque illius partem verſus boream, ubi eſt apogeum, cadere: licet ergo Sol æqualiter per orbitam deferatur, majus temporis ſpatium in majori arcu I T N percurrendo impendet.

OBSERVATIO.

156. *Superiores Planetæ majores multo apparent, quando Soli opponuntur in* CDE (Fig. 18.), *quam pro*- F 2 *pe*

** *Præterea omnes Planetæ, ac proinde etiam Sol, vel ejus loco Tellus, ſecundum famoſam Kepleri regulam inferius exponendam tardius in apogæis, vel aphelis vere moventur, quam in perigæis, aut perihelis: illa igitur apparentia ex vera hac cauſa etiam naſcitur.*

Digitized by Google

[illegible] M I A

[illegible] I Q. *Martis diameter* [illegible] *apparet, quam* [illegible] *oppoſitis novum alt-* [illegible] *Lunæ diameter inſigni* [illegible] *oditur. Maxima ejus* [illegible] *maximam in Syzigiis;* [illegible] *eſt, quam minima in Syz* [illegible]

C O R O [illegible] U M.

157. Planetæ ſuper[illegible] o oppoſitione cum ſole inveniuntur, long[illegible] a terra habent diſtantiam, quam in con[illegible] am longe minores in conjunctione appareant. [illegible] oſitis igitur maxime excentricis volvuntur, [illegible] Planetarum orbitæ in Sole, vel prope Solem S [illegible] centra; poſita igitur Tellure in T, [illegible] [illegible]ibus a Sole remota, planetæ in punctis [illegible], ſoli oppoſiti, terræ ſunt viciniſſimi; in punctis [illegible] I Q (*Fig.* 18.) ſuarum oppoſitionum ſunt remotiſſimi, diſtantiarumque [illegible]entia duplam excentricitatem TS continet. Sumatur enim in linea K [illegible] (*Fig.* 21.) punctum B, a centro orbitæ V tota excentricitate V B remotum: diſtantia Planetæ in oppoſitione G eſt æqualis rectæ A G, ſeu B F: ergo diſtantia A F planetæ in conjunctione F diſtantiam A G in oppoſitione, integra recta A B excedit.

C O R O L L A R I U M.

158. Omnes Planetæ, ſi Lunam excipias, circa Solem volvuntur, ſeu circa Solem, tanquam centrum, in quod ponderant (*), revolutiones ſuas peragunt; Luna tantummodo circa terram revolvitur. Sol igitur eſt centrum, ſeu quaſi centrum Planetarum, ſeu Planetarii vorticis. LE-

(a) *Taquet Aſtr. l. 6. Kepl. Aſtr. Opt. p.* 333.

* *Vel ſecundum æquilibrii leges moventur, vel ex præſcripta Dei lege circumferuntur juxta varias philoſophorum ſententias circa motricem aſtrorum cauſam pl[illegible]*

LECTIO IV.

Planetarum Parallaxis, diſtantia à Terra, & Sole, veraque illorum magnitudo.

DEFINITIO.

159. P*Arallaxis*, ſeu diverſitas aſpectus, eſt eorum differentia locorum, ad quæ in Cœlo refertur Aſtrum, è Terræ centro, & ſuperficie, aut è duobus ſuperficiei punctis viſum, v.g. aſtrum X (*Fig.* 11.), è telluris centro A viſum, ad punctum Z in firmamento refertur; at ſi videatur è puncto aliquo O, in telluris ſuperficie ſito, ad punctum Y refertur: arcum igitur ZY, ſeu angulum ZXY, cujus prædictus arcus eſt menſura, aſtronomicam ſyderis X parallaxim dicimus. Cum autem angulus ZXY ſit angulo AXO, ſibi ad verticem oppoſito, æqualis (*a*); eum etiam angulum AXO, parallaxis angulum nuncupamus.

COROLLARIUM I.

160. Quo remotius à Terra aſtrum extiterit, eo minorem habebit parallaxim. Sint enim duo quælibet ſidera E, T: remotius T minorem habet parallaxim VR, ſeu ang. VTR, quam proximius E, cujus eſt parallaxis arcus MR, ſeu MER: eſt etiam angulus ATO angulo AEO minor (*b*). Si igitur ſyderis T tanta fuerit diſtantia TA, ut ad eam relata telluris diameter AO evaneſcat, ſeu inſenſibilis evadat; evaneſcet etiam parallaxis, ſeu arcus VR, habitatoreſque AO, quaſi ex uno, eodemque loco aſtrum aſpicient, & in eumdem referent locum.

(a) *Elem. Geom. El.* 1.
(b) *Elem. geo: Elem.* 1.

Digitized by Google

COROLLARIUM II.

161 Parallaxis ſyderis altitudinem minuit. Aſtrum enim X ex centro A in loco Z obſervatur, at ex O, vero obſervatoris loco, ad Y refertur, punctum nimirum priori loco Z depreſſius. Plura alia de ſyderum parallaxi tradunt Aſtronomi, quæ ego phyſicorum gratia prætermitto. Ut nihil tamen ad dicendarum rerum intelligentiam neceſſarium deſideretur, paulo uberius parallaxium ſymptomata exponamus.

Cum corpus aliquod intuemur, nullumque inter illud, & nos exiſtit viſibile ſignum, locus, aut extenſio, ex qua viſi corporis diſtantiam dimetiamur, & inferre poſſimus; corporis viſi diſtantiam, & locum abſolutum definire non poſſumus: illudque in alterius corporis proximioris, aut remotioris locum referimus, ſi quod ex eadem parte videamus. Id utique quotidianis obſervationibus edocemur, dum è longinquo noctu, aut interdiu etiam luminoſum corpus in aere videmus, dum montes valde remotos, dumque nubes obſervamus, ut latius in Optica Phyſica explicabitur. Idem igitur nobis accidit, cum Solem, Lunam, & reliquos planetas in Cœlo intuemur: omnia enim ad eandem diſtantiam, & ſuperficiem referimus. Quo igitur pacto, inquies, planetæ diſtantiam dignoſcere poterimus? ex Parallaxi, reſpondeo,

Generalem Parallaxis ideam jam expoſuimus, ea tamen in plures ſpecies dividitur, Parallaxim nimirum *Altitudinis*, *Latitudinis*, *Aſcenſionis rectæ* et alias, de quibus infra Lectione 10. loquemur: impræſentiarum ſolam Parallaxim abſolutam, & altitudinis exponimus, cujus ſcilicet beneficio aſtrum diverſam habet altitudinem ſupra horizontem, & majorem, aut minorem diſtantiam à vertice: hæc autem altitudo horizontalis, & diſtantia à vertice in arcubus meridiani, aut circuli cujuſcumque verticalis, atque per Zenith tranſeuntis aſſumitur, & dimetitur. Sit in *Fig.* 11. A globus telluris, centrum A, habitator O, diverſa aſtra in punctis, & diſtantiis etiam variis X E T C, Zenith N. circuli tranſeuntes per A N, & per aſtra ſingula ſunt verti-

calei,

cales, in eodemque verticali NS eſt locus verus, & apparens ejuſdem ſideris X. His poſitis, ſideris X altitudo vera eſt angulus SAZ, altitudo viſa, ſeu apparens eſt angulus ROY: diſtantia à vertice vera eſt angulus, ſeu arcus ZAN, apparens eſt arcus YN, ſeu angulus YON.

1 Parallaxis igitur altitudinem minuit, diſtantiam à vertice auget: eſt dicere: arcus viſus SY, ſeu RY eſt minor arcu, ſeu altitudine vera SZ: at diſtantia viſa NY eſt major, quam diſtantia vera NZ.

2 Differentia inter veram, & viſam altitudinem; inter veram, & viſam diſtantiam à vertice eſt angulus parallaticus OXA, ſub quo ex ſidere videtur Telluris ſemidiameter.

3 In eadem altitudine apparenti SR aſtrorum ET, creſcente diſtantia à Tellure, decreſcit parallaxis, ſuntque in eo caſu parallaxes altitudinis, ut diſtantiæ à centro reciproce.

4 Si aſtrum ad eam diſtantiam exiſtat, e qua ſemidiameter AO evaneſcat, ſintque rectæ AT, OT ad ſenſum, & phyſice parallelæ; evaneſcit Parallaxis.

5 Parallaxis horizontalis unius, ejuſdemque aſtri eſt omnium maxima, ſervata eadem diſtantia à Terra. Puncto enim T (*Fig. 11.*) aſcendente, obliquius ſemper, & obliquius invariata ſemidiameter AO, trianguli AOT latus, apparebit, minorque ſemper erit angulus ATO.

Antiqui Philoſophi circa aſtrorum magnitudinem, & diſtantiam divinando potius, quam probabiliter diſcurrendo diverſiſſimas in medium attulere ſententias. Teleſcopiis quippe, aliaque inſtrumentorum ſupellectili, & parallaxeos præterea cognitione penitus deſtituti, oculorum tantummodo judicio ſtabant. *Parmenides* Lunam, globum eſſe Soli æqualem, Terra extra dubium majorem aſſerebat (*a*). Novendecim vicibus Terrâ majorem addebat *Anaximander* (*b*). *Epicurus* autem veram Lunæ magni-

(a) *Stobæi Eclogæ Phyſ. p. 59.*
(b) *ibidem.*

gnitudinem cum apparenti confundebat (*a*), Solem ipſe, referente *Plutarcho* (*b*), majorem quam nudis oculis appareat, haud putabat. *Heraclitus* Solem pedalem habere diametrum, Auctor fuit (*c*). *Anaxagoras*, *Peloponeſſo*, *Anaximander* Terræ Solem æquabant (*d*). *Thales* tamen Solem ſexcenties Lunâ majorem conjiciebat. *Plato*, *Ariſtoteles*, *Seneca*, & Lunâ, & Terrâ majorem eſſe Solem ſtatuere. *Eratoſthenes* Lunam a Terra 20. circiter telluris ſemidiametros diſſitam eſſe pronuntiavit (*e*). Alias veterum circa hujuſmodi argumentum ſententias referre ſuperſedeo; *Plutarchum* adeat hujuſce eruditionis ſtudioſus.

PROPOSITIO XX. PROBLEMA.

162. *Planetarum a terra diſtantiam Parallaxeos ope cognoſcere.*

Parallaxis, unum eſt *Ariadnæ* filum, quo manuducti aſtrorum diſtantiam, & magnitudinem, difficultatibus implexum labyrinthum, aſſequi poſſumus. Sit igitur A (*Fig.* 11.) Tellus; horizon A S; orbita Lunæ v.g. N T; terræ centrum A; obſervator in ejus ſuperficie O; Luna in horizontis puncto T, obſervator O Lunam refert in R; qui tamen è telluris centro A Lunam intueretur, eam ad punctum V referret. Ex Aſtronomicis igitur tabulis, notoque Lunæ motu expectetur tempus, quo Luna in Zodiaci puncto Z apparere debet; cum igitur obſervator O eam præter expectationem in puncto Y videat, exquiſito quadrante arcum Z Y inter locum planetæ Y, e ſuperficie Terræ viſum, & locum Z, in quo appareret, ſi nullam ſubiret Parallaxim, vel è telluris centro obſervaretur, exploret. Cognito per obſervationem arcu ZY, inno eſcit angulus Z X Y, cujus menſura eſt prædictus arcus: angulus autem A X O angulo Z X Y ad verticem oppoſito æquatur (*f*). Præterea angulus N O Y obſervatione c[illegible] ſci-

(a) *Lucretius l.* 5. *v.* 576.
(b) *De Placitis phil. l.* 2. *c.* 21.
(c) *ibidem c.* 21. (d) *ibidem c.* 21.
(e) *Plutarc. l. cit. c.* 31. (f) *Geom.* [illegible]

ſcitur, & conſequenter etiam angulus X O A, illius ſupplementum (a) innoteſcet: ergo etiam angulus X A O. Supponimus etiam in certa menſura, v. g. leucis notam telluris ſemidiametrum A O; alterum trianguli A X O latus. Conſtat autem ex Trigonometria, quod, datis trianguli angulis, & latere uno, reliqua omnia per calculum cognoſcantur: ergo latus A X, diſtantia Planetæ a Terra, ex parallaxi innoteſcit in terræ ſemidiametris, quæ 1200 Geometricis leucis, ſeu 1500. Gallicis conſtant. At ignota parallaxi Z Y. ſeu angulo parallactico, ignorantur anguli, & conſequenter latera trianguli A X O. Ad Planetarum vero diſtantiam inveniendum horizontalis parallaxis adhibetur, quia reliquis omnibus major.

PROPOSITIO XXI. PROBLEMA.

164. *Planetarum veram magnitudinem invenire.*

Si quis Aſtrorum magnitudinem ex eorum apparentia metiretur, omni prorſus eſſet miſeratione dignus: cum ex Optica liquido conſtet, objecta majora, minorave apparére, pro majori, minorive i forum a nobis diſtantia: Si igitur Luna in aliquorum tantum paſſuum diſtantia a nobis exiſteret, eam plauſtri rota minime majorem recte concluderet ruſticus. Philoſophi tamen non eſt, ignota illius a nobis diſtantia, de ipſius magnitudine judicium ferre. Diſtantia autem a parallaxis cognitione dependet (*n* 162.): Parallaxis ergo ad magnitudinem Planetarum inveſtigandum neceſſariam ſternit viam. Supponimus interim (probaturi poſtea (b)) planetas omnes eſſe corpora ſphærica; eorumque apparentem diametrum V O (*Fig.* 35.), ſeu magnitudinem tot minutorum dicimus, quot conſtat angulus V D O, ſub quo è Terra D prædictus Planeta ſpectatur.

164. Ut igitur veram Planetæ magnitudinem calculo dignoſcamus, ab obſervatore ad illius centrum ducta intelligatur recta D Q, cujus longitudinem ex Pa-

(a) *Geom. Elem.* 1. *n.* 83.
(b) *Elem. Geom.* 1. *n.* 100.

Digitized by Google

Parallaxi ſuprapoſito calculo notam ſupponimus. Quoniam angulum ODV obſervatione cognoſcimus, angulus etiam QDV, prioris dimidium, innoteſcit; angulus autem Q in Planetarii diſci centro a recta DQ, & radio QV efformatus, eſt rectus; ex iis tertius innoteſcit angulus *a*. Nota ergo ſunt in triangulo QVD latus DQ, & anguli; unde latus QV, planetæ ſemidiameter cognoſcitur. Conſtat autem ex Geometria, quod ex cognita ſpheræ ſemidiametro illius ſuperficies, & maſſa facili calculo dignoſcantur. Phyſicus lector, qui Geometriam ne a limine quidem ſalutaverit, ne tempus terat in hiſce problematibus perlegendis, ſed illis prætermiſſis ad ulteriora progrediatur. Conſultius tamen, hujuſmodi hominem, rebus phyſicis valere juſſis, agellum ſuum colere, duco.

OBSERVATIO.

165. *Lunæ parallaxim ad gradum aliquoties aſcendere Aſtronomi deprebenderunt* (b). Imo D. De la Hire *maximam Lunæ Parallaxim borizontalem g. 1. min. 1. ſec. 35.: minimam vero 59. min. 5. ſec. ſtatuit* (c) *Maxima in Marte parallaxis, obſervante* Caſſino (d), *&* Flamſtedio (e) 25 *ſecundis conſtat. Solis autem parallaxis, obſervante* Caſſino (f) 10. *min. ſecundis conſtat; ſi tamen Philippo De la* Hyro *credimus, 6. min. ſecunda non excedit* (g).

SCHOLION.

166. *Ex bis porro, aliiſque parallaxium obſervationibus Aſtrorum a nobis, & a Sole diſtantiam ſtatuunt recentiores Aſtronomi; in iis quidem aſſignandis nequaquam*

(a) *Elem. Geom. 1. n.* 100.

(b) *Hiſt. acad.* 1703. *p.* 16. *Decouverte de la lumiere celeſte p.* 22.

(c) *Tab. aſtron. p.* 27.

(d) *Elemens d' Aſtron. Decouverte de la lumiere &c. p.* 22. (e) *Wolf. Elem. Aſtron. n.* 805.

(f) *Elem. d' Aſtron. par Mr. Caſſini.*

(g) *Tables Aſtron. p.* 6.

Digitized by Google

quam ipſi inter ſe conveniunt; ſed a Caſſinò *ad hæc uſque tempora parum notabile inter ipſos diſcrimen reperitur. Si tamen aliorum Aſtronomorum, veterum præcipue, libros conſulas, mire eos prorſus inter ſe diſcrepare, ſecumque ipſis pugnare animadvertes; quod ex eo oritur, quod non ſatis exploratam habuere Planetarum parallaxim, nec perfectis adeo inſtrumentis utebantur, ut noſtri ævi obſervatores adhibent. Unum inſuper nota: non eandem ſemper a Terra, & à Sole aſtrorum eſſe diſtantiam, cum in excentricis orbitis revolvantur: eam utique Aſtronomi in maximam, mediam, & minimam partiuntur. Videndum etiam nobis eſt, quarum gentium leucis pro communi menſura utamur; pro regionum enim varietate varias eſſe leucarum, milliariorum, paſſuum longitudines, nemo eſt qui ignoret. Si milliaribus Gallicis utamur (Luſitana poſtmodum adhibebimus) ad 90. leucarum millia à Terra removetur Luna (a) Martem in perigeo, ſeu in oppoſitione ad 12. circiter milliones ſtatuunt aſtronomi. Venus paulo minus removetur (b). Sol omnium fere conſenſu ad 33. leucarum milliones a nobis diſſitus eſt (c). Jovem ad 165. milliones à Terra removent communi calculo recentiores aſtronomi (d): ſaturnum denique ad 300. milliones (e).*

Diſtan-

(a) *Hiſt. Acad. 1722. p. 91: Ricciol. Alm. t. 1. p. 414.*
(b) *Hiſtor. Acad. 1722. p. 42.*
(c) *Elemens d' Aſtron. par Mr. Caſſini p. 48.*
(d) *Kepler. Epith. Aſtron. p. 495. Mem. del' Acad. 1706. p. 97*
(e) *Ricciol. Almag. t. 1. p. 488. Kepler l. cit. Mem. del Acad. l. cit.*

Diſtantia Planetarum a terra, & a Sole in ipſius terræ ſemidiametris, ſuppoſita Solis parallaxi 6. ſecundorum (*a*).

Diſtantia a Terra	Maxima	Media	Minima
Saturni	380556	327544	274532
Jovis	222250	179259	136268
Martis	92221	52944	13668
Solis	34996	34377	33759
Veneris	60056	34548	9041
Mercurii	51138	37179	23221
Lunæ juxta Caſſinum (*b*)	61	57	53

Diſtantia a Sole	Maxima	Media	Minima
Saturni	345560	326925	308290
Jovis	187254	178640	170026
Martis	57226	52826	47416
Terræ	34996	34377	33759
Veneris	25061	24889	24717
Mercurii	16142	13340	10557

Luna eandem fere, ac terra, habet diſtantiam.

	Planetarum diſtantia media a Sole ex *Keplero*.	Excentricitas
Mercurii	38806	8149
Veneris	72400	500
Terræ	100000	1800
Martis	152350	14115
Jovis	519650	25058
Saturni	951000	54207 (*)

CO-

(a) *Wolf. Elem. Aſtro. n. 711.*

(b) *Elem. d' Aſtr. Memoir del' Acad.*

(*) *Omnia tamen hæc, ut jam monui, a parallaxi, & ex illius obſervatione dependent, adeo ut levis error duorum, trium, aut 4 ſecundorum enormiſſimum errorem inducat, vel leucarum millionem complectentem. Quantum vero ſit difficile, leviſſimum errorem evitare, ii non igno-rant, qui quadrantem, atque alia inſtrumenta tra*[illegible]

COROLLARIUM.

167. Ex poſitis Planetarum a Sole, & a terra diſtantiis varia, & curioſo homine non indigna ſequuntur. 1° Si qui in Saturno ſunt incolæ, ſolem ſub angulo 3' 22" aſpiciunt. 2° Tormentarius etiam globus, ſingulis min. ſec. ſexcentos pedes motu æquabili conficiens, 250 annos impenderet, ut a Sole ad Saturnum uſque perveniret. 3° Ex Saturno nullus præter Jovem videtur Planeta, reliqui in radiis ſolaribus ſemper erunt immerſi (a).

4° Ex Jove aſpicitur Sol ſub angulo 6' 10"; quinquies, quam è terra minor. 5° Globus tormentarius dicto ſuprà motu a Jove ad Solem uſque delatus, 125 annos impenderet. Illud notatu dignum, Jovis diametrum in ęquatore illius axe per polos tranſeunte, ex obſervationibus *Caſſini* ſenioris, & *Poundii* majorem apparere. 6° Ex Marte Sol ſub angulo 21': 8" aſpicitur: caloris igitur, & lucis minus, quam nos a Sole accipiunt. 7° Ex Venere ſub angulo 44' 30" videtur Sol: caloris proinde, & lucis duplum, ac nos, habent. 8° E Mercurio ſub unius gradus, 33' 33" angulo apparet Sol: calorem, & lucem ſeptuplo, aut ſextuplo, quam nos, majorem prędictus habet Planeta.

SCHOLION.

168. *Caveat tamen Prudens Lector propoſitam a nobis Planetarum a terra, & Sole diſtantiam, aut alias a pluribus, quas paſſim apud auctores longo calamo ad faſtidium uſque deſcriptas offendat, pro aris, & focis propugnet, quaſi a veritate, ne latum quidem unguem aberrent. Dandum enim eſt aliquid inſtrumentorum defecti-*

(a) *Vide Scherſer t. 2. Exercit. 1. n. 85. Fontenelle Pluralité des Mondes.*

fectibus, milleque aliis, quæ in hac materia occurrunt, difficultatibus, a quibus ſe penitus expedire, hominum fortaſſe non erit. Id unum ſibi perſuaſum habeat, ſupradictas diſtantias, quantum noſtra hominum aſſequitur induſtria, indefeſſuſque labor, ad veras accedere. Si quis autem omnium fere Aſtronomorum, & obſervatorum de hiſce diſtantiis Judicium, & calculum ignorare nollit, me Authore Wolfium (a), Ricciolium (b), Deſaguilliers (c), Zanchi, *& alios conſulat.*

Sequenti ſolummodo laterculo exponimus diſtantias Planetarum a Terra ſecundum *Caſſinum*, poſita nimirum Solis parallaxi 10'', & etiam diſtantias omnium Planetarum a Sole, ſecundum Regiam Scientiarum Academiam Pariſienſem, quæ cum Caſſinianis fere cohærent, æqueque ſunt, quas communius ſupponunt recentiores.

Planetarum diſtantia a Terra ſecundum *Caſſinum*.

	Maxima	Media	Minima
Saturni	244000	210000	176000
Jovis	143000	115000	087000
Martis	059000	033500	008000
Solis	022374	022000	021626
Veneris	038000	022000	006000
Mercurii	033000	022000	011000
Lunæ	61	57	53

Planetarum diſtantia a Sole ſecundum *Caſſinum*.

	Maxima	Media	Minima
Saturni	221870	209836	197802
Jovis	119900	114400	108900
Martis	0366.0	33528	30436
Terræ	22374	22000	21626
Veneris	016016	15906	15796
Mercurii	010274	8514	6754
Lunæ	62	58	54

Pla-

(a) *Loco cit.*
(b) *Loco ſupra cit.*
(c) *Cours de Phyſique t. 1.*

Planetarum Magnitudo cum Telluris magnitudine comparata.

OBSERVATIO.

169. *Maxima Solis diameter, exiſtente nimirum Sole in Capricornio, 32. minutis, & aliquot ſecundis conſtat, obſervantibus* Tichone (*a*), Ricciolo (*b*), De la Hyre (*c*), *licet exiguam ipſi differentiam reperérint. Minima vero 31. minutis, iiſdem obſervantibus. Maxima Lunæ diameter ex* Philippo De la Hyre (*d*) *ad 33. min. cum dimidio aſcendit; minima ad 29 cum dimidio.* Hugenio *etiam obſervante* (*e*), *minorum Planetarum apparentes diametri conſtant, Saturni quidem minima* 30''., *Jovis* 1'. 4''., *Martis* 30''., *Veneris* 1'. 25''., *Mercurii*, Hevelio *obſervante*, 14''. 40'''.

Sol Tellurem continet (*f*) 1000000 vicibus.
Saturnus Tellurem continet (*g*) 1000 vicibus.
Juppiter (*h*) 10000 vicibus.
Mars (*i*) in Tellure continetur 5 vicibus.
Venus, & Terra æquales (*k*).
Mercurius in Tellure continetur 27 vicibus.
Luna denique eſt ad Terram, ut 1 ad 60 circiter (*l*)

Sol eſt ad Planetas, et 1000000000 ad
(64 Mercur.
(1728 Venus.
(344 Terra.
(216 Mar.
(5929741 Jup.
(2571353 Sat. (*m*)

CO-

(a) *Progymn. l. 5. p. 117.*
(b) *Aſtron. Refor. l. 1. ſ. 38.*
(c) *Tab. Aſtron. p. 20.*
(d) *loc. cit. p. 27.*
(e) *Syſtem. Saturn. a p. 77.*
(f) *Elem dell' Aſtr. par Caſſini p. 49.*
(g) *Hiſt. Acad. 1716. p. 63.* (h) *Ibid.*
(i) *Voltaire ex Neutono.* (k) *L. Regnault. t. 4. p. 252.*
(l) *Hiſt. Acad. 1706. p. 109.*
(m) *Apud Caſſini t. 3. p. 238.*

COROLLARIUM I.

170. Intenſitas ſolaris luminis, & caloris diverſiſſima eſt in ſingulis Planetis; nam calor, & lux minuuntur in ratione duplicata diſtantiarum a ſuo principio, ſeu corpore luminoſo; cum igitur in diverſis adeo a Sole, luminis, & caloris fonte, diſtantiis revolvantur Planetæ, diverſo modo illuminari, & calefieri neceſſe eſt. In Mercurio, qui Soli inter Planetas eſt proximior, intenſiſſimus eſt calor, remiſſior in Venere; Terra, & Luna æqualem ſenſibiliter calorem habent, debiliorem multo, quam Mercurius, & Venus, valde tamen, quam in Marte, Jove, & Saturno, intenſiorem. Caloris, & lucis intenſitatem in Planetis, cum calore, quem experimur in Sole, ſubducto calculo confert *Deſagulliers* (*a*), ſequentique laterculo proponit.

COROLLARIUM II.

Lux & calor	171
In Sole	45000
In Mercurio	6
In Venere	2
In Terra, & Luna	1
In Marte	1/10
In Jove	1/27
In Saturno	1/90

Saturnus igitur lucem, & calorem nonagies, quam ſit in Terra æſtivo tempore, remiſſiorem habet; Jupiter viginti ſepties; decies verò Mars: Venus autem duplo, Mercurius ſextuplo intenſiorem, quam in ardentiore æſtate ſentiamus Terricolæ. Calor denique Solis æſtivi in Terra ad calorem in Sole eſt, ut unum ad 45000. Unde ſi Jovicola ad Laponiam noſtram, aut è polaribus regionibus aliam, perpetuo gelu, & intolerabili nobis frigore rigentem, transferretur, ardentiſſimum illic calorem, ſibi videretur experiri; animamque præ æſtu eſſlaret. (*b*)

CO-

(a) *Cours de Phyſique t. 1.*

(b) *Vide Fontenelle ſur la pluralité des Mondes.*

COROLLARIUM III.

172. Si quis in Mercurio, aut Venere degeret, ampliorem longe Solis diametrum, ejuſque apparentem magnitudinem, ac Terricolæ, conſpiceret; cum enim objecti apparens magnitudo ſit in ratione diſtantiarum reciproca; major in Venere, quam in Terra, appareret; obeandem rationem, Solis magnitudo e Saturno viſa, decies ſaltem minor apparebit, ac illum è Terra conſpicimus; decies ſiquidem longius à Sole removetur Saturnus, quam Terra. Solis igitur magnitudo apparens in Saturno ad 4. minuta vix attingit.

SCHOLION.

173. *Ordo ille, ſitus, & ſyſtema Planetarii noſtri vorticis, quod præcedenti lectione ſtabilivimus, ex ipſis obſervationibus ibidem á nobis relatis immediate deducitur, licet ex illis definire non valeamus, Terram, an potius Solem abſolute moveri. Quæ tamen de Planetarum diſtantiis, & magnitudinibus adduximus, præter exactiſſimas obſervationes, ſubtiles etiam calculos ſupponunt, & prolixam veritatum ex veritatibus deductionem: quarum ſpecimen paucis accipe.* (Fig. 11. 16. 33.)

Primò nos in Tellure vivimus, craſſa, & vaſta aeris, atque vaporum atmoſphæra undique circumdati: per mediam atmoſphæram aſtra, v. gr. Solem, aut Lunam obſervamus; eorumque radii atmoſphæram ingreſſi refringuntur, & planetam in loco non vero repræſentant, ut alibi jam diximus (a), *& inferius fuſe explicatur* (b): *ut igitur verum Planetæ locum dignoſcamus, refractionem, & errorem ex refractione provenientem prius inveſtigare debemus. Id vero leges, & quantitatem refractionis, quam radii in atmoſphæra patiuntur, notam ſupponit. Has leges atque quantita-*

(a) *Tom. 1. lect. 17.*
( ) *Opt. Phyſ. & Dioptr.*

Digitized by Google

tem inferius Lectione 9. exponimus, & rationem inſimul, qua ad id aſſequendum Aſtronomi pervenerunt.

174. *Nota jam refractionis quantitate, quam Planeta in data altitudine viſus, ac obſervatus habet, emendatoque errore, quem inde in verum Planetæ locum derivari poſſe fatemur; indaganda etiam eſt, & accuratiſſime inveſtiganda Parallaxis: Hac enim ignota ulterius progredi nequaquam poſſumus. Cum autem Parallaxis deprimat aſtrum, ut diximus, refractio autem juſto longius elevet, ut in loco exponemus; quantitas utriuſque haberi, aut quæri debet, ut mutuo errore emendato, quo alia aliam elidit, verum Planetæ locum, ſeu veram altitudinem ſupra horizontem, & obſervatione, & calculo aſſequamur. Unde tamen Planetæ parallaxim dignoſcemus? Prænoſcere opus eſt Planetæ motum; illiuſque tempus periodicum.*

Pone enim centrum Telluris eſſe A (Fig. 11.), *habitatorem in* O, *aſtrum obſervari in* Y *ab habitatore* O, *ut illius altitudo ſupra horizontem ſit angulus* Y O R: *Eclyptica, ſeu ſuprema ſphæra ſit* B N S, *ad quam nos referimus aſtrum. Si orbitam Planetæ, illiuſque tempus periodicum v. g. Solis, habemus notum; ad datum tempus, v. g., horam 7. Matutinam, altitudo vera Solis ſupputari poteſt; deſignarique locus in Eclyptica* Z, *quem ad datum momentum occupabit Sol. Si igitur facta ad datum momentum obſervatione, Solem præter expectationem in minori, quàm debuerat, altitudine* Y *obſerves: ea differentia altitudinis calculo repertæ, & alterius obſervatione compertæ, compenſata prius refractione, parallaxim Planetæ exhibebit. Integrum operationum, calculorumque ordinem mirifice a fundamentis deductum, atque expoſitum invenies apud Taquet.* (a)

LE-

(a) *Aſtron. Methodo ſcientifi. tractata.*

Digitized by Google

LECTIO V.

De Solis natura, & motu.

OBSERVATIO.

176. *Supra horizontem aſcendente Sole, illo ſcilicet luminoſo in Cælis ſidere, quod corpora univerſa ſua luce complet; quod proinde ducem, principem, & moderatorem luminum* Tullius *nuncupavit* (a), *tenebræ evaneſcunt, & oppoſita ipſi corpora colluſtrantur: eo autem infra horizontem cadente, lux etiam omnis evaneſcit; tenebris iterum obruimur; ejus etiam ſplendorem nudi oculi ferre nequeunt, in illius radiis intenſiſſimum calorem, & ignem omnes experimur.*

OBSERVATIO.

177. *Rotundum, convexumque apparentem ſolis diſcum obſervant, qui teleſcopio armati in Solem collimant: ejus orbem lucidiſſimum ſæpe, maculis aliquando conſperſum ſuſpexi, & ſuſpiciunt omnes, quos* aſtrorum contemplatio juvat, *inquit* Wolfius (b). *Solares autem maculæ obſcuræ quædam in Solari diſco ſunt partes. Primus eas obſervavit P.* Scheiner, *Jeſuita Ingolſtadienſis anno* 1651 (c), *ſequenti vero anno eaſdam obſervavit* Galileus, *magni Hetruriæ Ducis Mathematicus. Vix integrum menſem à maculis purum obſervamus Solem* (d): *plures aliquando eodem tempore apparent; ad* 20., 40., *& amplius nonumquam aſcendunt* (e): *fuit etiam tempus, cum ſolarem diſcum pene circumcingerent* (f). *Harum Figura varia, & irregularis, quam ſubinde mutant. Obſcuriores præ aliis aliæ: quin etiam ejuſ-*

(a) *Somnio Scipionis.*
(b) *Elem. Aſtron. n.* 398. *Schol. Iter Extatic. p.* 181.
(c) *Roſa Urſina. l. Wolfius loc. cit.*
(d) *Hiſt. de l' Acad.* 1719. *p.* 74.
(e) *Regnault. tom.* 4. *p.* 237.
(f) *Taquet. Aſtr. l.* 8. *p.* 344.

ejuſdem maculæ partes diverſimode obſcuræ (a). *Macularum nucleum extremitatibus interdum obſcuriorem obſervavit* Hevelius (b). *Magnitudo inſuper varia: Terrâ noſtrâ majorem refert* Taquet (c). *Terram quaterupera-bat, Academiæ Regiæ Aſtronomorum judicio, quæ anno 1719. medium Solis diſcum permeavit* (d): 125. *vicibus terram ſuperabat quæ in Sole viſa eſt anno* 1714. (e): 1700. *vicibus, quæ anno* 1700. *apparuit macula, ſeu potius macularum congeries* (f). *Earum tamen magnitudo inconſtans; minuuntur ſenſim aliquando, augentur modo* (g).

OBSERVATIO.

178. *Macularum duratio diverſa: aliæ enim* 1., 2., 3., 4., 15., 20. *dies durarunt: per tres fere menſes aliam obſervavit Kirchius apud Wolfium* (h). *In eodem diſci ſolaris puncto è remotiſſimis locis, quales ſunt* Pechinum *apud Sinas*, Montepeſtulanum, *Galliæ civitas, eædem maculæ obſervantur, parallaxi proinde ſenſibili carent. Novæ ſubinde, & ſubito oriuntur, & apparent maculæ; antiquæ diſparent. Moventur ab ortu in occaſum in diſco ſolari nobis conſpicuo; in averſa autem à nobis facie ab occaſu in ortum: in medio diſco ampliores, & velociores; prope limbos contrahuntur, & tardius moventur. Lucidiores etiam præ aliis in Sole partes deprehendere aliqui videntur, quas* Faculas *nuncuparunt; eas in dubium alii vertunt.*

PROPOSITIO XXII.

179. *Solis materia, ſeu ſubſtantia ignea eſt*.

Probatur. Omnia caloris, & ignis phænomena in

(a) *Hevelius Cometog. l.* 7.
(b) *Wolfius loc. cit.*
(c) *Aſtron. lib.* 8. *p.* 345.
(d) *Hiſt. del' Acad.* 1720. *p.* 96.
(e) *Hiſt. del' Acad.* 1719. *p.* 76.
(f) *Hiſt. dell' Acad.* 1706. *p.* 123.
(g) *Scheiner. Roſa Vrſina.*
(h) *Elem. Aſtr. n.* 398.

na in Sole obſervamus; lucet enim Sol; calefaciunt ejus radii; corpora accendunt; imo per uſtorium vitrum in unum locum collecti, corpora duriſſima breviſſimo tempore inflammant, liquefaciunt; alia etiam in calcem, aut in vitrum redigunt. Quod ſi hæc efficiunt in tanta à Solis diſtantia, ad 33. leucarum milliones aſcendente, quid prope Solem efficient? Equidem Neutono demonſtrante, compertum eſt, eum calorem, quo anno 1680. cometa in perihelio conflagravit, candentis ferri ardorem 3000. vicibus ſuperaſſe (a).

180. Oppones: ſi immenſus ille materiæ globus, qui juxta inferius dicenda, globorum telluri noſtræ æqualium millionem æquat, eſt ignis perenniter ardens, immenſo, ut nutriatur, pabulo opus eſt: at unde in immenſum illum flammarum oceanum tanta ſufficietur materia? Reſpondetur argumento, ex infantiæ præjudiciis orto, nego conſequentiam; Nam ignis ex ſua natura nullo indiget pabulo, ut nutriatur, & conſervetur: Cum enim aliud non ſit flamma, quam tenuiſſimæ particulæ perturbato motu, & perniciſſimo concitatæ, fac eas particulas alio numquam avolare, en perpetuus ignis nullo indigens pabulo.

181. At, inquies, niſi novum ſemper ardenti igni pabulum miniſtres, brevi extinguitur. Reſp. ita quidem eſſe apud nos in Telluris ſuperficie degentes; exteriori tamen cauſę tribuendum eſt: Aer ſcilicet gravis, flammam undequaque comprimens, rariores, & proinde leviores flammæ particulas premendo elevat, ab inferiori loco avolare cogit, ſeparat, & flammam inde brevi diſſiparet, & extingueret, niſi nova ſemper ad ignem apponeretur materia, quæ ſucceſſive in flammam converſa, à circumambiente aere preſſa ſurſum tandem avolet. Aeris tamen preſſionem, mente ſaltem, ab igne parumper averte, ejus interim particularum manente motu, perpetuum ignem concipies.

(a) *Keill Introd. ad ver. Aſtr.*

182. Repones. Candella intra Pneumaticę machinæ recipientem non vacuum accenſa, & ardens, extracto quamprimum aere, ejus preſſione ceſſante, extinguitur: nequit igitur deſtructa ambientis fluidi preſſione ſervari ignis; ea autem ſtante, novum ſemper pabulum opus eſt, ut evaporantis materiæ locum ſubſtituat: ergo neque ſolares flammę citra ambientis fluidi preſſionem, particularum evaporationem, & novi pabuli perennem adminiſtrationem ſervari poſſunt. Reſp. negando conſeq. ceſſante in vacuo aeris preſſione, flamma extinguitur; quia flammæ particulę hac, illac inteſtino motu concitatæ, & à nullo jam corpore detentę, aut preſſæ, circumquaque diſperguntur, pondere ſuo deorſum labuntur, in earumque locum alię ex adjuncto oleo non ſuccedunt, cum neque aer, qui eas premendo elevet, neque flamma, quę illas concitando attenuet, ſit ſuperſtes. Aliud eſt in centrali igne; qualem ſtatuimus Solem, cujus materia, ut infra dicemus, in ſe habet ſuæ gravitatis centrum; ac proinde etſi non circumquaque premeretur, illius tamen particulę in fumoſas evaporationes converſæ, & diſſipatæ, pondere ſuo in Solem iterum relabuntur, & perennem illic inflammationem iterum ſubeunt.

183. Uno Verbo; immenſus ſolaris flammæ oceanus, in ſe habens propriæ gravitatis centrum, perenniter durat, quia ejus evaporationes in immenſam licèt diſtantiam projectæ, in Solem iterum relabuntur; ignis formam iterum aſſumunt, eoque perenni materiæ relapſu Sol ardens perenniter conſervatur. Adde: ambientis materiæ circa Solem preſſionem etiam nos agnoſcere, & inferius ſtatuere. At oleum, ellychnio pabulum apud nos ſufficiens, in fumos abit, neque ad candellam relabitur. Si tamen ea arte conſtrui poſſet candella, ut evaporatæ olei particulæ in oleum ipſum relaberentur, inextinguibilem lampadem, decantatum maxime, & tentatum fruſtra antiquitus problema, conficeremus; quod tamen humana induſtria aſſequi non poteſt, id facillime Deus in Sole conſtituit.

OB-

OBSERVATIO HISTORICA.

184. *In diverſas porro, & magna ex parte exoticas, de Sole opiniones, veteres Philoſophi abierunt.* Anaxagoras, Democritus, & Metrodorus *igneum, & conflagrantem lapidem Solem eſſe dixerunt* (a). *Speculum, ſparſos per univerſum orbem ignes adnos reflectens* (b) Philolaus: *materiam, ſeu maſſam æthereani ejuſdem cum cœleſti æthere naturæ, minime tamen ignem, Ariſtoteles* (c). *Ignem animatum* Zeno (d) *cum ſtoicorum familia. Vivum animal* Cleantes (e). *Terram ardentem* Epicurus. *Purum ignem* Anaximander (f), *Eidemque ſententiæ calculum adjecere divinus* Plato Empedocles, *Pythagoras.* Renatus Deſcartes *ſolem ex fluidiſſima, minutiſſimaque primi Elementi materie conflavit, quæ perniciſſimo motu concitata, vividiſſimos caloris, & luminis radios ad nos emittit. Neuton* (*opticæ* 9. 11.) *Solem, & fixas ingentes Terrarum globos eſſe ſuſpicatur vehementer calidos; qui quidem magna eorum atmoſpæræ preſſione, & vaporationum in ipſa corpora relapſu conſerventur. Omnes fere hujuſmodi opiniones, ſi poſtremas duas excipias, eæ ſunt, quas ſi proponas, abunde conſutaſti: neque in eis reijciendis immorari cordatum* hominem decet.

PROPOSITIO XXIII.

185. *Immenſa illa, & ignea ſolis maſſa eſt materia fluidiſſima.*

Igneam enim Solis naturam terreſtribus ignibus, inflammatæque materiæ per omnia ſimilem dicimus (*n.* 179.): ejus igitur particulæ perturbato, & con-

(a) *Orig. Philoſophumena c.* 8.
(b) *Plut. de placit. l.* 2. *cap.* 20.
(c) *lib.* 2. *cap.* 7. *de cœlo. Metheor. lib.* 1. *cap.* 3.
(d) *Plutarc. loc. cit.*
(e) *Tulius de natura Deorum lib.* 2.
(f) *Regnault. Orig. antiq.*

by Google

concitatiſſimo motu agitantur; id enim omnium inflammatorum corporum, aut ignis proprium eſſe probabitur. Fluidum autem fore corpus, cujus particulæ prædicto agitentur motu, ſupra ſtabilivimus (*a*): unde Solem tamquam ardentem, immenſumque fuſæ, & flagrantis materiæ globum concipere neceſſum eſt. Utrum autem omnis penitus ſolaris maſſa fluida ſit, an ſolidæ quædam intra ipſum partes lateant, demonſtrare non poſſumus: probabilius multo eſt, immenſam illam Solis maſſam liquidiſſimam eſſe materiam, incredibili pene ardore conflagrantem: qui enim fieri poteſt, ut aliqua intra immenſam, ardentiſſimamque materiæ voraginem exiſtant corpora, adeo ſolida, dura, & compacta, ut vehementiſſimo calore eorum maſſæ non diſſolvantur, & in minutiſſimas particulas, aptam flammis materiam, non redigantur?

COROLLARIUM I.

186. Solaris materia non eſt tantum purus, & defæcatus ignis abſque ulla craſſiorum particularum mixtione. Enim vero ſi P *Kirchero*, & *Scheinero* (*b*) fidem adhibeamus; ſolem ipſi per tubum opticum, veluti immenſum flammarum globum nigricantes ex ſe materias, ſpiſſamque fumorum copiam circumquaque evomentem obſervarunt; neque aliam referunt ſpeciem celebres Solis imagines Geographicis tabulis juxta eorum obſervationes depictæ: etſi tamen cum *Chriſtiano Wolfio* (*c*) eas obſervationes parum curarem; immenſa tamen illa macularum vis, quæ obſervatorum in oculos paſſim incurrit (*n.* 177.), Solem ipſum, vaſtiſſimam fumorum ſcaturiginem demonſtrat. Corruit igitur relata ſuperius *Pythagoræ*, & *Platonis* ſententia.

CO-

(a) *tom.* 2. *phyſ. lec.* 12.
(b) *Roſa Urſin. p.* ..... *Iter Extatic.*
(c) *Elem. Aſtron. pag.* 2. *cap.* 10.

COROLLARIUM II.

187. Solarem materiam non efficit, aut conſtituit Carteſiana primi Elementi materia. Ea enim ſubtiliſſima materia, ex minutiſſimis, ſiquæ ſunt, particulis & pulviſculis conſurgens, eum, quem in Sole agnoſcimus, vehementiſſimum ardorem concipere, aut efficere non poſſet. Experientia enim teſte, quo ſubtilior eſt inflammati corporis materia, eo debiliorem producit calorem, ut videre eſt in aquæ vitæ, ſeu ſpiritûs vini, ſubtilliſſimi liquoris inflammatione, quæ manui vix dolorem creat; cum è contra vel minima fuſi metalli gutta partibus craſſioribus, ac denſioribus conſtans, vehementiſſimum, qui ferri nequeat, calorem efficiat. (Vide noſtram de igne Theoriam.) Unde Solares particulas valde quidem heterogeneas, ſolidas, denſiſſimas, maxime mobiles concipio.

188. Dices pro *Carteſio*. Licet ſubtiliſſima primi elementi materia ſolem conflet; nil inde ſolaribus ardoribus detrahitur; cum maxima particularum mobilitas, & velocitas maſſæ tenuitatem ſuppleat, ut eadem, aut major motus quantitas, & vis conſurgat, quæ maſſarum, & velocitatum rationem ſequitur. Reſp. Ad Solis ardorem, quem experimur, efficiendum multo aptiorem eſſe duriorem, & magis compactam materiam, qualem in ſecundo Elemento poſuit *Des Cartes*; id etiam elementum ad datam quamcunque velocitatem conſervandam longe aptius eſt, quam ſubtilis, & rarior materia. Tandem in exemplo metalli fuſi, & ſpiritûs vini inflammati non levis apparet conjectura veritatis aſſertæ.

PROPOSITIO XXIV.

189. *Maculæ ſolares non ſunt obſcuri, & opaci aliqui Planetæ circa Solem gyrantes, & ſolarem lucem intercipientes, dum inter Solem, & Terram circumferuntur.* Nam ſi ſolares maculæ in hujuſmodi planetis ſtatuerentur, idem ſemper eſſet eorum numerus, magni-

magnitudo, & figura: nullæ ſubito in conſpicuo Solis diſco diſſolverentur; earumque neque augeretur, neque imminueretur moles; hæc autem omnia obſervationibus repugnant: ergo ad macularum explicationem perperam advocantur Planetæ. Neque obſtat motus periodicus macularum: hic enim oritur à motu vertiginis Solis.

PROPOSITIO XXV.

190. *Maculæ ſolares, vel in fluidiſſima Solis ſuperficie innatant, vel in exigua diſtantia, circa Solem circumvolvuntur.*

Nam ſi in magna a Sole diſtantia SM volverentur, in diverſis diſci ſolaris partibus VX (*Fig.* 34.) ex diſſitis in Terra locis NO obſervatæ apparerent, parallaximque ſubirent, contra obſervationes (*n.* 178.). Deinde longe infra dimidiam ſuę periodi partem eſſent conſpicuæ; macula enim viſibilis tantum eſſet, dum arcum RP percurreret, lucemque interciperet; in reliqua orbita PAR diſpareret: quia nullam Solis partem obſcuraret: at maculę uſque ad dimidiam periodi partem apparent (*n.* 177.). Non bene autem infert *Wolfius*, maculas extra Solis ſuperficiem in aliqua à Sole diſtantia neceſſario circumduci, ea ratione ductus, quia tribus circiter diebus poſt Solem immorentur, quam nobis ſint conſpicuę; etenim licet in ſolari ſuperficie inſiſtant, diutius tamen poſt Solem latebunt, cum ſpectator N minus, quam Solis dimidium aſpiciat (*). In majori autem circumferentiæ parte XAV occultatur macula, in qua percurrenda plus temporis impendat.

PROPOSITIO XXVI.

191. *Maculæ ſolares ex fuliginibus, quæ ab ipſo Sole erumpunt, & in ejus ſuperficie, aut prope illam concreſcunt, originem ducunt.*

Pro-

(*) *Id inferius in Optica demonſtrabimus.*

Digitized by Google

Probatur. Ex ſolaris corpore ad circumpoſitam atmoſphæram halitus tenuiſſimi, minutiſſimis exhalationibus intermixti, à vorticoſo flammarum æſtu propulſi, continuo erumpunt (*n.* 186.): hæ autem tenuiſſimæ particulæ, & continua fumorum exhalatio ſecum ipſis in atmoſphæra implexæ, aliquantulum addenſatæ in tenuiſſimas nebulas interjacentem lucem penitus non occludentes, coaleſcunt. Hæ tamen irrequieto ætheris, ſeu atmoſphæræ motu aliæ aliis adjunctæ, & commixtæ, craſſiores efficiunt nubes, quemadmodum in aere noſtro eas ex terrenis vaporibus conflari videmus. Harum porro nubium magnitudo, duratio, denſitas diverſa, & inconſtans. Si craſſiores ſolis fuligines in unum coaleſcunt, radios penitus impediunt, nigrantemque in *diſco* maculam exhibent. Si vero rariores, nec adeo copioſe admiſcentur fuligines, rariorem quamdam ſoli nebulam offundunt. Earum interim magnitudo major in dies, accedente nova fumorum congerie, evadet, quoad vel denſitate jam, & pondere ſuo gravior in ſolem aliquantulum relabatur; novoque, & ardentiori calore paulatim diſſipetur, & abripiatur in flammas, ut in aere humiliores nebulas Sol, elevatiores vero Aquilo diſſipat.

192. In ipſa etiam ſolari ſuperficie craſſiores multoties fumorum particulæ, hamoſæ exhalationes, & denſiores fuligines in varias conflantur maſſas, ex quibus multiplex in ſole cruſtarum genus exurgit. In immenſo etiam ferventis materiæ pelago maximam ſpumarum vim concreſcere, neceſſe eſt, ut in ferventi aqua videtur, quæ à flammarum æſtu diſcreta ſenſim indureſcat, forti ſcilicet partium adhæſione, firmitatemque adepta ſolares radios opacitate ſua intercipiat. Hujuſmodi interim cruſtæ mole graves ſurſum in atmoſphæram non aſcendunt, ſed immenſo fluido innatantes, velut ſuper aquam ſubar, ſolarem lucem aliquando intercludunt; debiles quandoque radios ad nos tranſmitti patiuntur. Hujuſmodi etiam cruſtæ plures, paucioresve dies pro majori ſcilicet earum reſiſtentia, denſitate, duritie, tenacitate exiſtunt; continue enim à circumfluentibus flammis impetitæ in illarum tandem pabulum

bulum

bulum cedunt. Non inconcinne rem concipies, ſi has maculas, velut natantes oceano noſtro inſulas radicitus avulſas, & à loco aliquo extra terram ſatis perſpectas animo concipias, dum interim Terra circa axem ſuum rotaretur; eas enim ab uno ad alium Telluris Limbum ſenſim pertranſire animadverteres: pendulas etiam in atmoſphæra maculas optimo exemplo explicat *Gaſſendus* (*a*): Te, inquit, ſupra Terram aliquot leucarum millibus ſublatum, & Terram nubibus obductam vertiginis motu ab occaſu in ortum delatam, ſecumque nubes, atmoſphæramque omnem circumducentem obſervare ſupponas: omnia fere macularum phænomena in circumductis hiſce nubibus deprehendes. Unum hoc utroque in caſu intereſt diſcrimen, quod & nubes, & inſulæ à loco extra terram proſpectæ illuminatæ apparerent, ſolares autem maculæ obſcuræ videntur; quia ſcilicet averſam iſtæ à ſole faciem nobis obvertunt: converſam autem illarum ad ſolem faciem proſpiceremus. Huic opinioni omnes fere calculum adjiciunt poſt Scheinerum, & Kircherum.

COROLLARIUM I.

193. Maculæ ſolares in atmoſphæra æquilibratæ in Solem ipſum iterum relabuntur; quæ vero in Solis ſuperficie innatant, iterum diſſolvuntur, & diſſipantur: quemadmodum enim aer noſter, omnes in eo ſuſpenſi vapores, nubes atmoſphæraque omnis in Terram gravitant, in eamque nubes recidunt; idem de ſolaribus maculis, ſive nubibus eſt dicendum; ad Solem enim ſpectant, ut ad Terram vapores terreſtres, ad eamque cum primum denſentur, gravitate decidunt. Prædictæ maculæ ſenſibilem in Solis calore diminutionem non efficiunt; quantumvis enim magnæ ſtatuantur I punctorum inſtar habentur, ſi cum immenſa Solis maſſa conferantur. Non me latet hiſtoricis monumentis traditum

(a) *Sect.* 2. *Phys. l.* 4. *cap.* 2.

tum reperiri, pallidum Solem annum integrum apparuiſſe, lucemque, & calorem ſolito minorem emiſiſſe; quod extraordinariis maculis tribuunt aliqui (*a*). Verum conſultius fortaſſe eſt, omnia id genus inter aniles fabellas recenſere. Inſigne prorſus Romanę aſſentationis commentum videtur, quod alii tradunt (*b*), anno nimirum, quo è medio ſublatus eſt *Julius Cæſar*, pallidum affulſiſſe Solem, quaſi impendentem Romanis calamitatem non obſcure protenderet, canente Virgilio.

Ille etiam extincto miſeratus Cæſare Romam
Cum caput obſcura nitidum ferrugine texit,
Impiaque æternam timuerunt ſæcula noctem.

COROLLARIUM II.

194. Solem igitur immenſam ambire atmoſphęram neceſſe eſt; cum enim Solares particulę heterogeneę ſint naturę, alię aliis erunt denſiores, neque eamdem omnes magnitudinem, figuram, texturam, gravitatem, & levitatem habent. Leviores ob maximam raritatem ſurſum à violentiſſimo flammarum motu projectę, vaſtum circa Solem ſpatium occupant; eo prorſus modo, quo diverſi vapores, halitus, & exhalationes e terra erumpentes, in aeris regionem aſcendunt, Terramque ipſam circumambiunt. Neque de Sole elevarentur exhalationes, niſi circa ipſum eſſet aliquod medium, ut circa Terram aer, quod exhalationes ad aſcenſum urgeat (*c*).

PROPOSITIO XXVII.

Sol eſt corpus, quod intra ſe habet ſuæ gravitatis centrum, & figuram ad ſenſum ſphæricam.

195. Prima pars. Niſi in ſe ipſo haberet Sol ſuę gravitatis centrum, oculi ictu univerſa illius maſſa diſſolveretur: ejus enim particulę perniciſſimo motu verſus omnes partes concitatę (*n.* 185.). motuque

(a) *Keill. loc. cit.* c. 3. (b) *Georgic. li* 1. *v.* 4. (c) *Regnault. tom.* 4. *pag.* 238.

que etiam vertiginis circa axem abreptę, ac proinde magna vi centrifuga prędite (*a*), ſper immenſa firmamenti ſpatia, circumfuſumque ętherem diffunderentur in fumos reſolutę: quibus enim vinculis circa Solis centrum detinerentur, ſi omni gravitate ſupponantur deſtitutę? Eo igitur modo, quo in Terrę centrum omnia corpora terreſtria gravitant, in Solare etiam centrum omnis Solaris materia prępondeiat: Uterque enim eſt globus totalis. Propoſitio, quam nullus hodie philoſophus negat, de ſingulis globi particulis intelligenda eſt: non enim aſſirmamus, integrum globum in nullum aliud centrum extra ſe poſitum gravitare.

2. Pars. Solaris diſcus nudis, aut armatis oculis inſpectus, circularis ſemper apparet, quocumque tempore, & ex quocumque loco obſervetur: illiuſque limbus in circulum ſemper conformatus videtur. Sed univerſa teleſcopia rem extra dubitationis aleam ponunt; ejus enim convexitatem luce clarius oſtendunt: ex prima etiam propoſitionis parte deducitur ſecunda; cum enim Sol ſit enormis quędam maſſa fluidiſſima, in ſe habens ſuę gravitatis centrum: circa hujuſmodi centrum ad ęquales circumquaque diſtantias componetur, ad modum fluidorum corporum proprium: ut enim terraqueus oceanus in globum circa Telluris centrum ex gravitatis, & fluidorum indole componitur (*b*); ita etiam ex iiſdem cauſis Solaris maſſa conformabitur.

PROPOSITIO XXVIII.

196. *Sol circa proprium axem motu vertiginis ab occaſu in ortum devolvitur.*

Probatur. Solares maculę in ea, quę nobis obvertitur, Solari ſuperficie ab ortu omnes verſus occaſum deferuntur ea conſtanti lege, & phaſium varietate, quę prędictam vertiginem neceſſario ſupponat (*n.* 177.): in medio enim diſco expanſiores appa-

(a) *Tom.* 2. *Phyſ. lect.* 2.
(b) *Tom.* 2. *Phyſ. lect.* 5. & 13.

Digitized by Google

apparent, quia omnem nobis faciem è regione obvertunt: ad Solis limbos contrahuntur; quia dum illic circumuolvuntur, faciem non amplius directe oſtendunt; ſed paullatim ſubducunt, obverſo in nos latere: eo prorſus modo, qua ſupra aerem poſiti nubes à Terra circumductas aſpiceremus. 2. Hę maculę, quę ultra 27. dies perdurant, à limbo occidentali ad orientalem perductę, ſenſim illic poſt Solem abire videntur, nec amplius apparent, quoad 14. prope elapſis diebus, in occidentali Limbo ad eumdem, quem tenuerunt, locum regrediuntur, eamdemque ſemitam recurrunt. 3. Nullę prędictarum macularum à periodico hoc motu ne latum quidem unguem aberrant. Hoc autem concipi vix poſſet, niſi circa axem revolveretur Sol, ſecumque maculas abriperet; alias enim planetarum inſtar per infinitos pene Epiciclos moverentur, quod eſt falſum (*a*).

COROLLARIUM.

197. Sol igitur in orbem revolutus, innatantes in ſe maculas omnemque proſus atmoſphæram circumfert; atmoſphæra enim ad ſolare corpus ſpectat, in illud gravitat (*n.*195); neque maculæ, ſeu atmoſphæra circumduci poteſt, ſolari corpore non delato; nec viciſſim deferri corpus, immobili atmoſphæra remanente. Hunc motum *Vertiginem* appellamus; ejus in Sole periodus 27. diebus cum dimidio abſolvitur (*b*); eo enim tempore elapſo, ad idem punctum reſtituuntur maculæ. Hæc tamen periodus vera major eſt; hæc enim 25. diebus conſtat; nobis autem in terra degentibus 27. in revolutione ſua impendere videntur maculæ, quod motui Solis per Eclypticam vero, aut apparenti tribuendum eſt. Nam ſi terra Γ (*Fig.* 37.), & Sol S, in punctis T V immobiles ſtatuantur, maculæ autem cum Solis vertigine ab R per X Z revolvantur, 25. evolutis diebus, ad R regrediuntur. At ſupponatur interea Sol

(a) *Ricciol. l. 3. Alm. cap.* 11.
(b) *Keill. loc. cit. pag.* 257.

Sol ab V ad O in orbita perveniſſe: punctum R, in quo macula revolutionem abſolvit, terræ amplius non obvertitur, ut in loco V, ſed punctum B: igitur ad punctum R regrediens macula, revolutionem veram abſolvit; nobis tamen in terra degentibus revolutionem tum ſolum confeciſſe videtur, cum ad B pervenit: plus ergo temporis in apparenti, quam in vera revolutione impendit. Idem evincitur, ſi cum Copernico terram circa Solem immotum deferri ſupponas.

COROLLARIUM II.

198. Maculæ Solis verſus polos apparentes minorem quidem circulum deſcribunt, idem tamen tempus, in eo percurrendo inſumunt; hæc enim vertiginis proprietas eſt. Illud hoc loco notandum, vertiginis axem, (ut ex macularum ſemitis colligitur) (a) ad Eclypticæ planum 7. graduum angulo eſſe inclinatum.

OBSERVATIO.

199. *Lumen Zodiacale, hoc eſt, albicantem quamdam lucem, viæ lacteæ, aut cometarum caudis ſimilem, per Zodiacum diffuſum, à Sole hinc inde ad Orientem, & Occidentem extenſum ſub Zodiaco in longiſſimæ pyramidis quaſi formam, cujus baſis eſt in Sole, cuſpides maxime à Sole remotæ ab eo ſcilicet 60., 80., 100., & amplius gradibus diſſitæ, proxime ante, & poſt Solis occaſum obſervarunt anno 1683.* Caſſinus, *omnium primus, &* P. Noel *Societ. J. In Indiis anno 1684. 85. 86.* = D. Duillier *Genevæ. Anno 1687.* Dñus Loubere *Siami. Anno 1688.* Kirkius *in Germania: tandem phænomenon accuratiſſime obſervavit* Mairan. *Sereno tempore ſe prodit; à Sole, ubi majorem habet latitudinem, quæ ad gradus 20. extenditur, ſenſim ad cuſpides uſque conſtringitur, convexis aliquantulum exterius lateribus: lux etiam, ſeu candor ſenſim à Sole*

(a) *Hiſt. del' Acad. Scheiner. Caſſini. Wolfius.*

Sole recedendo decreſcit, ſtellaſque traſparere permittit.

PROPOSITIO XXIX.

200. *Sol, licet ad ſenſum ſphæricus, ſphæroidis tamen verſus polos depreſſiorem habet Figuram.*

Probatur. Quoniam circa centrum vertiginis motu revolvitur Sol, ejus partes per virtutem centrifugam à revolutionis centro recedere conantur: majorem autem vim centrifugam eæ habent partes, quæ remotiores à centro velocius in majori circuli periphæria moventur: partes igitur in Solis æquatorem circunvolutæ majori vi centrifuga donantur: magis ergo a centro recedunt, quam partes versùs polos circumductæ; minus quippe à gravitate partes prope æquatorem, quam prope polos detinentur.

PROPOSITIO XXX.

201. *Lumen illud Zodiacale (quod veteres jam obſervaſſe, & pyramidis, ſeu trabis nomine donaſſe videntur) e Solis evaporationibus conſurgit, ad ejuſque atmoſphæram ſpectat.*

Primo enim Solem ſemper comitatur: veſpere proinde, & mane ſolummodo apparet; illud interdiu nimio Solis fulgore obſcurante; noctu autem infra horizontem latet. Ea etiam qualis albeſcens lux, & intermortus ſplendor Solem, ejuſque particolas deferunt; maxime etiam per Zodiacum ad Orientem; & Occidentem extenditur; minime vero ad ſeptentrionem, & Auſtrum; quia Sol vertigine ſecundum Zodiaci planum proprie converſus particulas, & halitus maxima, quam in æquatore ſuo, habet, virtute centrifuga projicit; cum ex polis non niſi ad modicam diſtantiam craſ-[illegible] vapores, ſeu halitus expellat.

202. Dices: Atmoſphæra igitur ſolaris non extenditur

by Google

ditur circumquaque æqualiter : Rep. Ejus ſolaris vorticis & atmoſphæræ limites, & Figuram me ignorare; illud ex propoſitione inferri tantum poteſt, copioſiorem, & impetu longe majori igneam materiam, craſſioreſque particulas à Sole circa ſe ipſum converſo per æquatorem ſuum, quam per polos projici: quod virium centralium theoriæ congruit.

SCHOLION.

203. *Præter ſupradictum Vertiginis motum, duplicem alium, verum, an apparentem hic non definio, in Sole obſervamus*, de quo *alibi loquimur* . *Quartum Solis motum ex reciproca Planetarum attractione adſtruunt Nevtoniani omnes, à Magiſtri verbis, ne latum quidem unguem recedentes. Omnia enim corpora ſe mutuo attrahentia, ut Sol, & Planetæ reliqui juxta Neutoni placitum* (a), *circa commune gravitatis centrum, ſeu punctum ipſa inter corpora immotum, à quo in maſſarum, ſeu gravitatum ratione reciproca diſtant, revolvuntur, ſimileſque Figuras deſcribunt* (b): *cum autem commune hoc centrum, ob enormem Solis ad Planetas relati maſſam, aut in ipſa ſuperficie ſolari, aut prope illam exiſtat* (c); *conſequens eſt, ut circa hoc centrum, punctum v.gr.*, N *periodice revolvatur Sol* (d). *Hujuſmodi tamen periodi quantitatem, neque Neuton, neque ullus, quem ſciam, Nevtoni diſcipulus tradidit, aut definivit.*

PROPOSITIO XXXI.

204. *Supradictum, quem Neutoniani adſtruunt, motum in Sole exiſtere, hactenus non conſtat.*

Deſcribatur enim ex puncto N, communi, ut ſupponimus, centro per verum Solis centrum S (*Fig.* 37.) circulus, aut ad Kepleri, & recentiorum mentem ellipſis S Q. Hanc utique ellipſim quaſi epyciclum quemdam

(a) *Princip. Math. Phil. lib.* 3.
(b) *Ibidem.*
(c) *Idem.*
(d) *Videri poteſt Scherfer par.* 2. *n.* 83.

Digitized by Google

dam ſolis centrum deſcribet; hujusmodi ergo in Cœlo motus, ortaque ex illo in a ium Solis per Eclypticam motum inæqualitas obſervaretur: nam Aſtronomus, imotum ſemper Solis centrum in S, aut uno tantum per Eclypticam motu delatum ſupponens, ad quodlibet Eclypticæ punctum ſtato tempore repertum iri Solem, ſubducto calculo, oſtendet. At ſi interim per S C Q movetur Sol, & à puncto S, ad punctum Q translatum ſit Solis centrum, in aliis plane locis, atque calculo docemur, Sol exiſtet; in calculum igitur Aſtronomorum, prędictum in Sole motum non ſupponentium, error frequenter irreperet: quod quidem falſum eſt. Deinde altum apud Aſtronomos hujuſce motus ſilentium eſt, neque ullis unquam obſervationibus detegi potuit, aut confirmari (*a*). Vide plurima ad hæc ſpectantia inferius Lect. 14.

§.

Theoria motus Solis, aut Terræ, illiuſque orbita.

205. Hactenus Phyſicam Solis naturam, & proprietates, quantum nobis, in immenſa ab illo diſtantiá exiſtentibus, licet, partim conjectando, partim demonſtrando expoſuimus; ſupereſt, ut breviſſimam ſaltem motuum Solis theoriam, orbitam, & hypotheſes, quantum phyſicis tyronibus ſatis eſt, explicemus. Primo igitur hypotheſim circularem, poſtea ellipticam conſiderabimus, & indifferenter ſupponimus Terram, aut Solem per orbitam moveri.

Definitiones. Magna orbita M C P (Fig. 45.) Eclypticam referat, A centrum illius, ubi Terram conſtituamus: P Occidens, L Oriens, P principium Arietis, à quo Planetarum, nominatim vero Solis motus in conſequentia ſecundum ordinem ſignorum incipiat: G H F orbita Solis excentrica, ac circularis, cujus centrum in B. Sol in orbita ſua motu proprio vero, aut apparenti, ab N per F I G progreditur.

 1. Li-

(a) *Caſtel. le Vrai Syſtem. De Phyſique.*

1° Linea K C per centra A B Eclypticæ, & orbitæ ſimulque per punctum G, centro A viciniſſimum, & F ab A remotiſſimum tranſiens, vocatur linea *Apſidum*, ſeu *Apogei*, & *Perigei*.

2° Jam diximus, quod punctum F remotiſſimum dicatur *Apogeum*, ſi Sol moveatur in orbita; *Aphelion*, ſi circa Solem moveatur Tellus: *Apogeum* igitur, ſeu *Aphelion* relate ad Eclypticam dicitur eſſe in puncto C. Punctum G Apogeo diametraliter oppoſitum in orbita Perigeum nuncupatur, ſi circa Terram moveatur Planeta; *Perihelion*, ſi motus fiat circa Solem, Punctum K eſt illius locus in Eclyptica.

3° A B eſt *Excentricitas* orbitæ Planetæ. Cum de orbita Solis, aut Terræ loquimur, eam ſemper ſuppone in Plano Eclypticæ in Figura prima. Porro Eclyptica K P C in ſuprema orbis mundani ſuperficie conſideranda eſt: quare Sol non in Eclyptica, ſed ſub Eclyptica movetur.

4° Ponamus modo Solem in orbita N F T motu æquabili moveri: ex puncto igitur B motus Solis per Eclypticam appareret æqualis, ex puncto autem A inæqualis: Punctum igitur B eſt centrum *motuum æqualium*.

5 Ponatur Sol in quocunque orbitæ puncto v. g. O exiſtere: ad O ducantur ex centris A B rectæ A O, B O, & ex A ducatur præterea linea A E priori B O parallela; motoque Sole ex O per I T, & omnem orbitam, intelligantur una cum illo moveri rectæ B O, A E parallelæ, & recta etiam A O. Recta A O eſt *linea motus veri*, ſeu apparentis, quo ſcilicet Sol promovetur per orbitam. Recta autem A E eſt *linea motus medii*, ſeu *motus æquabilis per Eclypticam*.

6 Cum enim recta B O planetam ... ferat æquabiliter per orbitam N O G; recta autem A E ... ponatur illi parallela; hæc etiam motum Planetæ per Eclypticam ſemper uniformem repræſentabit. Dicitur autem *motus medius*, quia illius velocitas ſemper uniformis, media eſt inter majorem, & minorem velocitatem motus apparentis in *Apogeo*, & *Perigeo*.

Locus igitur verus Planetæ in Eclyptica viſus e Terra A

Digitized by Google

ra A eſt punctum D: locus medius eſt punctum E.

7ª Motus etiam *Anomaliæ* dicitur motus ille æquabilis, quo Planeta percurrit orbitam: Quare linea BO dicitur etiam *linea motus Anomaliæ*. Hujuſmodi motus ab Apogeo ſemper computatur. Licet ſit æquabilis hic motus; dicitur tamen *Anomaliſticum*, propterea quod ex eo fiat, ut Planetæ motus ex A videatur inæqualis.

8ª *Motus longitudinis* Solis, aut Apogei ipſius, ſeu *longitudo* Planetæ, aut Apogei a principio Arietis numeratur. Quare motus Apogei Solis, v. g. in C exiſtentis eſt arcus PC, longitudo Solis in E eſt arcus PCE: Anomalia tamen Solis in E eſt arcus CE, aut FO.

206. Motuum nomine ſpatia ab Aſtris percurſa deſignant Aſtronomi, ut ſcilicet data Planetæ periodo, & epocha aliqua, ſeu radice, aut principio motus, ſupputari poſſit ad tempus quodcumque datum medius, & verus Planetæ locus in Eclyptica, & orbita, illiuſque diſtantia ab Apogeo, & initio Arietis, ſeu longitudo vera, media, & Anomalia.

9ª *Motus verus* dato tempori conveniens eſt arcus Eclypticæ, vel Zodiaci, quem Planeta eo tempore percurrit.

10ª *Motus medius* dato tempori reſpondens eſt arcus Eclypticæ, quem eo tempore motu medio Planeta percurrit.

11ª *Motus anomaliæ* dato tempori conveniens eſt arcus Orbitæ, eo tempore a Planeta deſcriptus.

12ª Quare *Longitudo vera* Planetæ ad tempus datum eſt arcus Eclypticæ, aut Zodiaci PCD a principio Arietis ad locum verum Planetæ in Eclyptica, aut Zodiaco numeratus. *Longitudo media* Planetæ ad tempus datum eſt arcus Eclypticæ, aut Zodiaci PCE a principio Arietis uſque ad locum medium Planetæ in Eclyptica, aut Zodiaco computatus. *Anomalia media* (quæ etiam *Argumentum medium nuncupatur*) dato tempori conveniens eſt arcus Orbitæ FO ab Apogeo uſque ad Planetæ centrum numeratus: ſi vero ſupputetur in Zodiaco, eſt arcus CE ab Apogeo uſque ad medium Planetæ locum computatus. *Argumentum verum, ſeu Anoma-*

lia vera, aut coæquata Planetæ ad tempus datum eſt arcus CD Zodiaci ab Apogeo uſque ad verum Planetæ locum computatus ſecundum ordinem ſignorum.

13. Differentia *longitudinis mediæ* PCE, & longitudinis veræ PCD eſt arcus ED, ſeu angulus EAD, hoc eſt, angulus AOB priori angulo æqualis, ob parallelismum rectarum AE, BD. Idem arcus, ſeu angulus eſt etiam differentia inter anomaliam mediam CE, & veram CD. Angulus iſte AOB vocatur *æquatio*, ſeu *Proſtaphæreſis*, formaturque ſemper a rectis AO, BO a centris Eclypticæ, & orbitæ ductis, & in Planeta concurrentibus.

Si hujuſmodi angulum, ſeu *æquationem*, & arcum addas, aut ſubtrahas a longitudine media, aut loco medio Planetæ, habebis longitudinem, & locum verum: ſi addas, aut ſubtrahas a loco, & longitudine vera, habebis mediam, prout ſcilicet diſtantia Planetæ ab Apogeo additionem, vel ſubtractionem indicaverit: in primo enim ſemicirculo CLK motus, & locus medius præcedit verum; in ſecundo autem ſubſequitur.

14. *Revolutio Solis vera*, ſeu *annus Solaris verus* eſt motus, aut tempus, quod impendit Sol, dum motu medio ab uno ad idem Zodiaci punctum reſtituitur. Annus denique *Anomaliſticus* eſt tempus, quod impendit Sol, dum ab uno ad idem orbitæ punctum revolvitur. Computari ut plurimum ſolet ab Apogeo ad Apogeum.

Annus medius Solaris conſtat diebus 365. hor 5. 48'. 41": ſuntque omnes ſemper æquales. Illorum quantitas invenitur ex obſervatione duorum æquinoctiorum ejuſdem nominis v. g. autumnalium, longiſſimo annorum intervallo a ſe invice diſtantium: ſi enim dies, horæ, minuta, ſecunda, hoc eſt, tempus ab una obſervatione ad aliam per annorum numerum inter eas effluxorum dividamus, quotus erit annus ſolaris medius.

Anni Solares veri, ſicut etiam anni Anomaliſtici ſunt ſenſibiliter æquales, aliquam tamen habent ins-

inæqualitatem, licet inſenſibilem ex motu Apogei vero, aut apparenti provenientem.

Cognitâ quantitate anni Solaris medii, & dato etiam per obſervationem alicujus æquinoctii momento in P; ope regulæ aureæ ad tempus quodcumque datum invenitur locus medius Solis E v. g., in Eclypticâ, ſicut etiam motus Anomaliæ N F O invento motui medio P C E æqualis.

Motus inſuper, & locus Apogei Solis C pluribus modis inveniri poteſt, apud Aſtronomos paſſim expoſitis, & videndis; locus nimirum, & tempus, quo Solaris Diameter apparet minor, eſt locus, aut tempus, quo Sol eſt a tellure remotior: illic igitur erit apogeum Solis C: cum igitur ex obſervatione, præſcitis jam altitudine æquatoris ſupra Horizontem, atque Eclypticæ obliquitate, facile haberi poſſit diſtantia loci C a principio Arietis; ad tempus datum obſervationis longitudinem P C apogei Solaris habebimus. Ea apogei longitudine inventa P C a media Solis longitudine jam nota P C E detracta, relinquitur anomalia C E, vel F O, illi æqualis.

Ut igitur verus Solis locus D in Eclypticâ ad datum tempus habeatur, aliud non ſupereſt, quam a motu medio invento P E æquationem E D, ſeu angulum A O B ſubtrahere: eo enim ſubtracto, habebitur locus apparens D: Trigonometrico autem calculo, obſervationibus etiam præmiſſis, ad omnes Anomaliæ gradus inveniuntur anguli æquationum A O B, A I B, A S B: ex quibus patet, qua ratione, & artificio locus Solis verus, ad tempus quodcumque datum, ante, vel poſt epocham obſervati æquinoctii inveniri poſſit; Unum obſervare ſufficiat, æquationem in primo ſemicirculo Anomaliæ F I G ſubtrahi debere, ut ex motu medio habeatur verus: in alio vero addi debet motui medio, ut ipſamet figura demonſtrat. Oppoſitum fieri debet, cum ex loco, & motu vero eliciendus eſt medius.

207. Modo, ſi Sol circa Terram moveri ponatur; Apogeum F eſt in 9 gradu Cancri circiter, perigeum in oppoſito Eclypticæ puncto; longiſſimeque a nobis removetur Sol æſtivo tempore. Si tamen circa Solem in A Tellurem circumvolvi ponamus;

erit Telluris aphelion in Capricorno, cum ſcilicet Sol apparet in Cancro; perihelion vero in Cancro, in quo exiſtente Tellure Solem videmus in Capricorno.

Quoniam Apogeum ſolare, ſeu Aphelion Terræ motu lentiſſimo unius minuti, & unius ſecundi circiter movetur ſecundùm ordinem ſignorum; & Stellæ etiam fixæ, ut inferius dicemus, lentiori adhuc motu circumvolvuntur; manifeſtum eſt, annum Anomaliſticum longiorem eſſe, quam ſidereum, qui ſcilicet, eſt revolutio ſolaris ab una ad eamdem Stellam fixam: annum vero ſidereum eſſe etiam longiorem, quam annus ſolaris medius, quem etiam *Tropicum* nuncupamus, & ſuperius jam definivimus.

208. Orbita vera, quam Sol, aut Terra deſcribit, licet non ſit circulus, parum tamen a circulo excentrico differt, ut per excentricum ſatis apte exponatur, & ad calculum redigantur omnia phænomena, & motus Solis. In recentiori Aſtronomia excentrico ſuſtituitur Ellypſis. Et licet Sol, aut Terra ne Ellypſim quidem deſcribat, ipſius etiam *De la Hyre* præſtantiſſimi Aſtronomi, & obſervatoris confeſſione (*a*), ipſius tamen Solis, & reliquorum Planetarum orbitæ ad Ellipſes prope accedunt, ut in locis dicemus.

Ponamus igitur Solem, aut terram in Ellypſi, AGBI (*Fig.* 47.) circa Solem moveri: Sol ponitur in altero foco, per quem, & centrum D tranſit linea apſidum AB. Juxta famoſam Kepleri regulam, ab eo mira ſagacitate, & induſtria inventam, Tellus A circa Solem in C exiſtentem ita in curva Ellyptica movetur, ut deſcribat areas temporibus proportionales. Hujuſmodi areæ ſunt ſpatia a radio vectore deſcripta, v. gr. Area AGC eſt ad aream ALC, ut tempus in percurrendo arcu AG impenſum, ad tempus in arcu AGL impendendum. In Aſtronomia igitur Ellyptica uniformis hæc arearum deſcriptio Anomaliæ mediæ locum, & vicem habet, ſeu motus illius anomaliſtici æquabilis in excen-

(a) *Tables Aſtron. pag.* 1.

centrico, cujus ope in circulari hypotheſi ex motibus, & locis planetarum mediis, veros deducimus, & ad tempus quodcumque datum ſupputamus.

Quoniam autem unum ex præcipuis Aſtronomorum objectis eſt, ut ad tempus datum veram Aſtrorum longitudinem, & locum calculo ſubducamus; id autem in excentrico ope motus medii æquabilis, & æquationum obtinemus, videndum ſupereſt, quo id etiam pacto ope anomaliæ arearum æqualium in Ellypſi conſequi poſſimus. Ponamus terram ex Aphelio A, ſub 8, aut 9 gradu capricorni exiſtenti, dato momento moveri: quæritur, ſub quo Angulo GCA ad datum tempus obſervandus ſit Sol; ſeu per quod Eclypticæ orbitæ punctum G ducenda eſt recta ex Sole C, quæ verum telluris locum in Eclyptica determinet? Si enim haberi poſſit ad tempus quodcumque datum Angulus ACG, ſeu punctum G; dabitur etiam verus locus terræ poſt Aphelion, & conſequenter poſt initium Arietis. Res igitur eo reducitur, ut ex foco area Ellyptica ACG v. gr. abſcindatur, quæ ad totam ellypſim AGBI eam habeat rationem, quam tempus datum ad integram periodum Terræ per orbitam. Hujuſmodi problema, cujus ſolutionem Geometricam Keplerus deſperaverat, primus ſolvit *Vallifius*.

Nota igitur ad ſingulos Anomaliæ gradus quantitate angulorum ACG, ACL (*Fig.* 47.) ad datum tempus quodcumque, innoteſcit etiam verus Telluris locus ſub Ecliptica: punctum vero diametraliter oppoſitum eſt locus Solis apparens ex Tellure in Eclyptica viſus (*Fig.* 45. 47.) Excentricitas CD non eadem ab omnibus ſtatuitur. *Ricciolius* eam ponit partium 3460, qualium radius excentrici BF eſt 100000; ab aliis tamen ponitur partium 1658., earum, quarum 100000 in radio excentrici BF continentur. Unde integra AF erit ad AG, ut 101600 ad 98400 circiter: quare orbita ſolaris, aut terreſtris ſenſibiliter non differt a circulo. Et hæc quidem pro theoria Solis in phyſicæ ſtudioſorum gratiam delibaſſe ſufficiat.

LE-

LECTIO VI.

De Phyſica Lunæ natura, & motibus.

DEFINITIO.

209. T*Erreſtris Luna* aliud *luminare* (*a*) *familiariſſimum terræ ſidus*, *& in tenebrarum remedium a natura repertum* inquit Plinius (*b*), eſt ſidus illud, quod mira phaſium varietate nocturnas tenebras diſpellit, ſoliſque Vicariam terricolis agit. Alias circa alios Planetas circumvolvi Lunas dicemus poſtea; De Luna autem plurima antiqui commenti ſunt. *Anaxagoras* quidem, & *Democritus* (*c*) Solidum, igneumque corpus dicebant: propriam habere luce *Anaximander* (*d*) cui aſſentiebatur *Pythagoras*, addens inſuper Deam quandam eſſe Lunam. Terram noſtræ ſimillimam *Thales* (*e*): Bona ex parte igne conſtare *Plato* (*f*). Corpus nube ſemper involutum *Heraclitus*, ut alia veterum placita præteream, quæ falſa eſſe his temporibus deprehenſum eſt. Lege Plutarchum loco ad paginæ calcem citato.

PROPOSITIO XXXII.

210. *Luna eſt corpus opacum ex ſe nullam lucem habens*.

Prob. Luna Solem inter, & terram exiſtens ſolares radios ad nos non tranſmittit, ſed penitus intercipit, ut quotidiana docet experientia, obſervationeſque infra, cum de Eclypſibus ſermo erit, adducendæ

(a) *Geneſ. cap.* 1.
(b) *Apud a Brix. t.* 3. *p.* 293.
(c) *Plutarc. de Placitis cap.* 29.
(d) *Ibidem lib.* 1. *cap.* 28.
(e) *Apud Regnault t.* 3. *pag.* 57. *Plut. l.* 2. *c.* 30.
(f) *Plut. l.* 1. *cap.* 28.

Digitized by Google

dæ evincunt: eſt igitur corpus lumini impervium, & denſum, ſeu opacum.

2° Si Luna non eſſet corpus per ſe obſcurum, ſed ex ſe luminoſum, pleno ſemper orbe luminoſa appareret, at Luna multiplici formarum varietate perſpicitur, modo ſcilicet in falcem curvata, modo ſinuata in orbem, dimidiata aliquando, integra poſtmodum facie ſplendens, penitus tandem; dum ſub ſole moratur, lucem omnem amittit, ut in figura ſtatim explicanda videre eſt: Deinde eædem Lunæ partes modo apparent illuminatæ, lucem ſtatim deperdunt, ut obſervationes teſtantur; ſi autem lucidæ per ſe eſſent, luminoſæ ſemper apparerent. In hac veritate omnes jam aſtronomi conveniunt.

COROLLARIUM.

211. Ad Cocyti igitur ripas auctoris neſcio cujus amandanda eſt opinio, aſſerens dimidiam Lunæ parte G (*Fig.* 41.) lucidam, reliquam S obſcuram; nam in hac hypoteſi; hemiſphærium luminoſum Soli ſemper eſſet obverſum, ut phaſium varietas explicetur: in omni igitur oppoſitione pleno orbe lucentem Lunam videremus; at multoties oppoſita Soli Luna penitus obſcuratur, ut latius infra docebitur.

PROPOSITIO XXXIII.

212. *Luna eſt corpus ſphæricum lumine a Sole mutuato fulgens.*

Demonſtratur. Lunæ inprimis rotunditatem teleſcopia ipſa demonſtrant (*a*); ſi enim lunarem limbum circumquaque attente obſerves, in convexam ſuperficiem undique terminari lunare corpus deprehendes. Secunda pars. Nullum in cœlo lucidum eſt corpus, præter Solem, a quo lumen mutuetur Luna; deinde illuminatum Lunæ hemiſphærium (*Fig.* 7.) Soli ſemper obvertitur, unde originem ſuam ducunt variæ illæ Lunæ apparentiæ, quas terricolæ obſervamus, & ſtatim exponemus.

CO-

(a) *Taquet Aſtron. l. 8. tr. 3. Regnaulti t. 4*

COROLLARIUM.

213. Luna igitur in averſam a Sole regionem L X (*Fig.* 26.) umbram projicere neceſſe eſt: hanc vero umbram eſſe pyramidem conicam, probabimus infra (*a*) major enim eſt ſphæra luminoſa, quam opaca.

OBSERVATIO

214. Intra obſcuram Lunæ partem M E N (*Fig.* 7.) non longe à lucis confinio puncta quædam luminoſa ab illuminata parte penitus avulſa apparent (*b*): quia etiam lucis, & umbræ confinium M N dentatum aliquando, magna inæqualitate interciſum, & tortuoſum videtur, dum Luna teleſcopio obſervatur falcata (*c*). Non æqualem inſuper ejus partes ad nos reflectunt lucem; lucidiſſimæ quidem aliæ, obſcuriores alteræ, quas maculas appellamus; lucis, & umbræ confinium, vel in rectam, vel in curvam uniformem terminatur, in lucidioribus autem partibus *in lineam flexuoſam ex arcubus convexis, & concavis diſſimilibus compoſitam* (*d*). Præter grandiores illas, quas nudis oculis obſervamus, antiquas, conſtanteſque maculas, aliæ inſuper novæ, & temporaneæ teleſcopio tantum deteguntur, à Sole averſæ, quæ ſenſim minuuntur, decreſcente Solis ad Lunam obliquitate, ſeu, quo Luna oppoſitioni proximior eſt.

PROPOSITIO XXXIV.

215. *Superficies Lunæ eſt aſpera, ſcabra, vallibus & montibus interciſa.*

Probatur. Si Luna haberet ſuperficiem lævigatam, &

(a) *In Optica Phyſica.*
(b) *Taquet. Aſtr. l. 8. tr. 3. n. 5.*
(c) *Ricciol. Alm. l. 4. c. 7.*
(d) *Wolf. l. cit. n. 439.*

Digitized by Google

& politam, ex unico in illa puncto ad noſtrum quemlibet lumen reflecteret: eſſet enim Luna magnum ſpeculum convexum, cujus ea eſt proprietas, ut objectum in minima ſui parte repræſentet (*). Ergo radii ſolares non à tota Luna, ſed ab una tantum ejus ſuperficiei parte ad nos regererentur; Lunæ igitur unicam, eamque minimam partem videremus à Sole illuminatam, reliquus autem Lunæ diſcus, licet à Sole illuminatus, obſcurus plane nobis eſſet; cum ab illo nulli ad nos ſolares radii pervenirent. At Lunam pleno orbe lucidam ſuſpicimus; ſuperficiem igitur habet partium inæqualitatibus aſperam, ſcabram, & impolitam. 2° Tortuoſum illud, & diverſimode arcuatum umbræ, & lucis in Luna confinium, ejus ſuperficiem montibus, & vallibus *inæquale* demonſtrat; nam ſi in planitiem diſtenderetur, linea recta B D in *Dichotomia*, *elliptica in reliquis phaſibus diſterminaret lucis, & umbræ confinia*, ait Keill (*a*): igitur non modicis ſolummodo aſperitatibus obſita eſt ejus ſuperficies, ſed montium etiam inæqualitate interrupta. 3° Illæ partes à lucis confinio diſſitæ, & intra obſcurum Lunæ hemiſſphærium illuminatæ, altiores quidem ſunt in lunari ſuperficie montes, quorum ſummitates luce jam perfunduntur, cum in tenebris eorum radices, circumpoſitæ valles, & planities deliteſcunt. Sit enim A B (*Fig.* 42.) radius Solaris, Lunæ ſuperficiem ſtringens in B: partes omnes verſus C ob ſphæricam Lunæ Figuram in tenebris laterent, cum infra radium tangentem eſſent: cum igitur luminoſæ cuſpides X intra obſcurum hemiſphærium diſcernantur, eas ſupra reliquam ſuperficiem uſque ad radium A B attolli neceſſe eſt. 4. Ipſos etiam montes exquiſitis teleſcopiis in Luna dephrenderunt Keplerus, Ricciolius, Caſſini (*b*).

CO-

(*) *Demonſtrabitur in Optica phyſica independenter ab his.*

(a) *Introd. ad ver. Aſtron. l.* 8.

(c) *Mem. del' Ac.* 1716.

COROLLARIUM I.

216. Lunarem montem terreſtibus longe altiorem deprehendiſſe ait Caſſinus (*a*); ejus enim altitudo 3, æquabat leucas, cum in terreſtri ſuperficie nullus ſupra leucam aſſurgat. Montium porro lunarium altitudinem obſervationibus, & geometricis calculis dignoſcere poſſunt Aſtronomi, ut in eorum libris demonſtratum paſſim offendes (*b*). Montes, & valles in cauſa ſunt; ut lucis, & umbræ confinium ſerratum, & dentatum appareat, impedientibus ſcilicet montibus, ne circumpoſitæ Lunæ regiones uniformiter illuminentur. Illud etiam adnotandum, quod ſi polita eſſet lunaris ſuperficies, in ipſis etiam pleniluniis denſiſſimis tenebris noctu offunderemur; cum enim unicum in Luna punctum nobis luceret, ſoliſque imaginem exhiberet, reliqua vero tenebroſa prorſus eſſent, nocturnam caliginem diſpellere exigui adeo à puncto reflexi radii non poſſent. Equidem in prædicto caſu contra, ac ſentit *Gaſſendus* (*c*), & poſt eum à Brixia (*d*), debiliter ſolummodo ſolares radii oculum perſtringerent; in tanta enim Lunæ diſtantia hinc inde diſperſi, & verſus omnes partes divergentes, cum ad nos in Terrà pertingerent, multum eſſent imminuti. Tantum abeſt, ut lumen ipſum vix oculi ferre poſſent. Hoc utique verum eſt in ſolari luce à polita ſuperficie in parva à nobis diſtantia reflexa, in qua ſolares radii parum a ſe invicem divergunt, junctiſque viribus oculos ſubingrediuntur.

CO-

(a) *Mem. del'Acad.* 824. *pag.* 405.
(b) *Vide Taquet, Dechal. Keill. ec.*
(c) *Phys. ſect.* 4. *l.* 2. *cap.* 2.
(d) *Tom.* 3. *n.* 3532.

Digitized by Google

COROLLARIUM.

217. Montes lunares R (*Fig.* 42.) in averſas à Sole regiones R B umbram ſuam projiciunt. Hinc vero originem ducunt novæ maculæ, quæ modo augentur, decreſcunt modo, pro majori, vel minori Solis obliquitate. Dum enim Sol eſt in A, ejusque radii montem X prope lucis confinium illuminant, parum ſupra montis horizontem elatus apparebit Sol; quemadmodum igitur noſtra ædificia, & montes in terris oriente Sole, vel parum ſupra horizontem elevato, longiſſimas projiciunt umbras; ita lunares montes ob inſignem altitudinem in longiſſimas poſt ſe regiones umbras difundunt, temporaneaſque maculas efficiunt: ſenſim vero ſupra montem Sole aſcendente, oppoſitæ decreſcunt umbræ, & maculæ, uſque dum montes jam deſuper illuminans meridianus Sol, omnis prorſus umbra, & macula avaneſcit; iterum, vergente in occaſum Sole, appáritura: cum autem ſuper lunarem horizontem 15. fere dies immoretur Sol, ut ſtatim videbimus, inde eſt, quod per plures dies hujuſmodi maculæ obſerventur, modo ad Lunæ occaſum, modo ad ortum propulſæ.

PROPOSITIO XXXV.

218. *Lunare etiam corpus ingentes habet lacus, Maria, diſperſas in ipſis Inſulas, & ſcopulos; profundiſſimaſque in Terris cavernas.*

Prob. Sunt in Luna ingentes Terræ tractus, & vaſtiſſimæ regiones æquabilem, obſcurioremque habentes ſuperficiem, à quibus parum luminis ad nos reflectitur; neque aliqua in iis maculis Figuræ varietas obſervatur (*n.* 214.). Hæc autem omnia fluidorum naturæ ſolummodo conveniunt; fluidum enim ſuperficiem ſemper habet æquabilem (*b*), ſolareſque radios majori ſaltem ex parte tranſmittit, nec niſi exi-

(a) *Dem in opt. Phys.*
(b) *Caſmotheores l.* 2. *p.* 115.

exiguum luminis reflectit: unde qui in Maris ſuperficiem, à Sole licet illuſtratam, deſuper, & ex magna diſtantia intueretur, nigricantem quamdam maculam deprehenderet; Maria igitur ſunt prædictæ in Luna regiones. Pluribus tamen lunare pelagus inſulis, & ſcopulis ſcatet; nam ipſas inter maculas lucidiores apparent cuſpides, in quibus ſcilicet majorem, quam in fluidis, reflexionem patiuntur radii: Solidiori proinde materia conſtant. Altiſſimas vero in Luna cavernas, & profundiſſimos Terræ hiatus, & voragines eſſe, obſervationibus edocemur, plurimæ enim lunaribus Terris novæ mutabileſque deprehenduntur maculæ, quæ nigerrimæ quidem apparent, dum oblique circumſtantem regionem Sol illuminat: eo autem ad lunarem meridianum, ſeu ad verticalem ſitum adducto, candidiores, illuſtrioreſque deprehenduntur, quaſi ſolares ipſi radii voragines ipſas directe ingreſſi à voraginum lateribus, & fundo in nos, ceu uſtorio ſpeculo reſpercutiantur.

SCHOLION.

219. *Prajacta hæc circa Maria in Lunari globo opinio Aſtronomorum aliquibus non probatur, Hugenio ſcilicet* (a), *Keill* (b) P *Regnault* (c), *& aliis; neque probabilitatem illa tranſcendit; ſed oppoſitum non evincit unica illis negandi ratio, ex eo petita, quod ſi melioris notæ teleſcopio in lunares maculas collimemus, & quæ dicimus Maria inſpiciamus, innumeris eas, obſcuriſque cavernis conſtare deprehendimus; hoc autem fluidorum non patitur natura. Maculas igitur ſpongioſæ cujuſdam, & bibulæ Terræ radios abſorbentis tractus eſſe exiſtimant. = Ce ſont apparement des grands pays, dont la Terre eſt naturellement plus noire, ou plus propre a abſorber dans ſes pores, a peu pres come le charbon, les rayons lumineux = verba ſunt citati Regnault. Verum majori adhuc luce indiget,*

(a) *Caſmotheoros l. 2. p. 115.*
(b) *Introd. lect. 9.*
(c) *T. 4. p. 199.*

get, quæ in medium affertur obſervatio: ea tamen admiſſa argumento non ſuccumbimus, nam bujusmodi voragines non in fluido, ſed in ſparſis [illegible] inſulis ſupponi poſſunt ea lege, ut tota pene inſula in voraginem debiſcat, anguſtique ab aquis voraginem diſcriminent margines.

PROPOSITIO XXXVI.

220. *Luna eſt corpus terræ noſtræ ſimillimum.* Primo enim ſphærica ad ſenſum figura, ut Terra, circumſcribitur; vaſtiſſimis Terræ continentis tractibus conſtat; lunares hæ regiones modò in Valles deprimuntur, in montes modo aſſurgunt; fluminibus hæ alluuntur, maribus illæ terminantur; interfluentia rupes, & ſcopulos flumina ſeſe in maria inſulis, & ſcopulis interciſa exonerant. Omnia autem hæc in terreſtri ſuperficie obſervamus. Enim vero, qui e Luna in Terram oculos obverteret, eandem prorſus, ac nos e Terra in Luna, faciem intueretur: ſupponatur ſpectator in B (*Fig.* 7. novilunii tempore illuminatum hemiſphęrium A intueri, Europa, Aſia, Africa candidiorem tractum, & ſuperficiem exhibebunt copioſa in Lunam reflexa luce; maria vero Athlanticum, Mediterraneum, Caſpium, radios omnes fere abſorbentia, ſpectatori in Luna vaſtiſſimæ in Terra maculæ apparebunt. Inſulæ interim maribus interſectæ, tamquam lucentia in maculis puncta, & cuſpides ſpectabuntur; Terra enim noſtra, a Sole illuminata, radios hinc inde reflexos diſpergit; diſperſos per immenſa cæli ſpatia diffundit, Lunam ipſam illuminat. A vulgi quidem philoſophorum captu remota hæc ſunt, Terram enim plantis, frugibus, ſegetibus, hortis aptiſſimam eſſe propria experientia edocti, ad planetas illuminandum ineptam exiſtimant, verum dum eos conſideratione proſequimur, ſupra terreſtrem atmoſphæram evehamus, terramque exinde deſpectare jubeamus, & hauſta à teneris præjudicia deponere.

Digitized by Google

PROPOSITIO XXXVII.

221. *Luna in ſe ipſa ſuæ gravitatis habet centrum.* Veritatem hanc ſubodoratus eſt Copernicus apud P. Caſtel (*a*), eamque omnes poſtea recentiores amplexi ſunt. Cum enim totale corpus in ſphæram tornatum Lunæ partes componant, vi aliqua ſitum, figuramque ſuam retinent; quemadmodum igitur univerſalis omnium Terræ partium in ejuſdem Terræ centrum gravitas in cauſa eſt, ut in globum circa prædictum centrum conformentur, eâdem etiam virtute circa Lunæ centrum omnes ejus partes adaptantur; cum enim liquidorum præſertim Lunæ, eadem ſit gravitas; in æquali à centro diſtantia locari juxta æquilibrii leges neceſſe eſt, quod alteri, niſi ſphæricæ Figuræ, convenire nequit.

Oppones. Terra in univerſi centro locata eſt; in hoc autem reliqua propendent corpora: partes ergo Lunæ non in Lunam, ſed in terram gravitant.

Reſp. Dubium plane eſt, quo univerſi loco Terram locaverit Deus; nulla enim ratio Terræ ſedem in centro demonſtrat. Cujuslibet etiam planetæ partes non in fictum aliquod punctum, ſed in peculiare corporis, quod componunt, centrum gravitant: nec niſi per jocum lunaris lapidis in Terram lapſum timere poſſumus terricolæ, ut fruſtra terreſtris corporis in Lunam lapſum, ſi quis in ea eſſet incola, pertimeſceret. Utrum tamen totale corpus Lunæ in Tellurem graviter, cum de cauſa phyſica motuum Aſtrorum agemus, examinabimus.

COROLLARIUM I.

223. Eo prorſus modo, quo Terram Luna noctu illuminat, lucem ſolarem in nos reflectens, Lunam etiam Terra illuminat ſolari luce a Terræ ſuperficie

(*a*) *Sur la peſanteur. T. 2. p.* 340.

Digitized by Google

ficie in Lunam reflexa. Dum enim Luna M N (*Fig.* 7.) eſt in Z, obſcuroque Terræ hemiſphærio T luminoſam partem C obvertit, luminis radios in illud regerit, quorum beneficio nosmetipſos, terreſtria corpora, Lunamque ipſam noctu videmus: viciſſim etiam hemisphærium Terræ illuminatum A Lunæ in locis V L F prope Solem exiſtenti, obſcuramque proinde partem B, aut M N E Terræ obvertenti oppoſitum, ſolarem lucem in Lunam reflectit, tenebraſque inde diſpellit. Terra lunicolis, ſi qui inibi ſunt, immobilis apparet, reliqui omnes Planetæ mobiles, ut advertit *Fontenelle* (*a*); cum circa Tellurem, ut immobilem, eâdem ſemper facie converſa revolvatur Luna, ut num. 233. dicemus.

COROLLARIUM II.

224. Clariorem tamen lucem à Terra accipit Luna, quam à Luna nos accipiamus terricolæ: lunari enim corpore longe major eſt Terraquea moles; latior proinde apparet Terræ diſcus, pluresque inde radios in lunam reflectit, quam ab ea accipiat. Equidem ſpectator à Terra A in Lunam I (*Fig.* 7.) translatus, indeque Terram luce Solis perfuſam intuens, ampliorem multo terreſtrem orbem videret, quam lunarem nos è Terra conſpiciamus: cum igitur ſatis ad legendum à Luna accipiamus luminis; qui in Luna degeret, neceſſarium humanis officiis exercendis lucem haberet.

COROLLARIUM III.

225. Hinc luce jam clarius eſt, ſubobſcurum illud lumen, ad nos è Luna V L F, prope novilunium exiſtente, emiſſum, à Terra provenire. Certum utique eſt, obſcuram Lunæ partem N E, dum falcata apparet, à nobis diſcerni; aliquam ergo ad

(a) *Sur la pluralité des Mondes triſieme Soir.*

nos lucem emittere neceſſe eſt: Terræ autem facies illuminata A Lunę, obſcuræ per id temporis, obvertitur; eam igitur illuminat: hi autem radii à ſuperficie lunari nobis directe, aut modica obliquitate oppoſita in terram epercutiuntur, repercuſſi ſubobſcuram ipſam Lunæ partem viſibilem efficiunt. Hujus effectus cauſam à Terra provenire, inde etiam probatur, quia ſecundarium illud lumen ſenſim decreſcit, recedente à novilunio Luna verſus quadraturam R X; creſcit autem, dum à quadratura ad novilunium accedit: eò enim obliquius Lunam F X reſpicit facies Terræ illuminata, quò magis à novilunio removetur Luna. Huic ſententiæ calculum addidere omnes Aſtronomi à *Copernico* ad noſtram uſque tempora, nec eſt, cur in refellendo *Anaximandro* immoremur, qui *Plutarcho* teſte (*a*) apud *Regnault* (*b*) hujuſmodi lucem congenitam Lunæ eſſe contendebat.

PROPOSITIO XXXVIII.

226. *Senſibilis circa Lunam vaporum atmoſphæra exiſtere videtur.*

Cum de Lunæ, aliorumque corporum cœleſtium atmoſphęris loquimur, ſenſibiles intelligimus: omnia enim illa corpora eas ſaltem circa ſe ipſa atmoſphęras habere, quæ ſenſu non percipiantur, nulloſque ſenſibiles effectus producant, neque ab Aſtronomis negatur, neque proprie diſputatur. Impręſentiarum igitur ſolum quærimus, utrum Luna (& idem de aliis planetis dicendum), perinde ut Tellus noſtra, peculiaribus ætheris, aeris, & vaporum atmoſphæris circundentur, ex quibus phænomena enaſcantur ſenſibilia, v. g. aſtrorum in emerſionibus, atque immerſionibus quoad figuram, & colorem, mutationes, & alia iis analoga, quæ in atmoſphęra noſtra obſervantur. Ex obſervationibus, atque analogia Lunæ cum Telluris globo rem eſſe dirimendam liquet. Cum autem obſervationes Aſtro-

(a) *de Plac. phil. l. V. C. 28.*
(b) *Orig. da Fiſica T. 3. p. 57.*

Digitized by Google

ſtronomorum non omnino conveniant in re preſenti, non eadem omnibus probatur ſententia: Senſibilem in Luna atmoſphæram agnoſcunt *Keplerus*, *Galilæus*, *Wolfius*, & plurimi alii Aſtronomi & Philoſophi (a): negant *Dechales* (b), *Keill* (c), *Regnault* (d), & alii non levibus etiam rationibus ducti. P. *Boſcbovicb*, negata atmoſphera, illi ſubſtituit corpus quoddam diaphanum, & denſum, aquę noſtræ ſimile, quod circumquaque Lunam ambiat, & radios luminis in illud illabentes repellat, nequaquam vero tranſmittat: unde fiet, ut aſtrorum immerſiones, atque emerſiones, perinde, ac ſi nulla eſſet atmoſphæra, momento temporis fiant, nullaque in iis coloris, aut figuræ immutatio accidere poſſit: deinde diſcus ſolaris ſemper erit rotundus, nullaſque in Limbo aſperitates apparebunt (e).

Propoſitionem noſtram ſequentia probant: Jupiter, & Saturnus, Caſſino obſervante (f), prope Lunæ Limbum, ſive illuminatum, ſive obſcurum jam jam occultandi, circularem in ovalem mutarunt figuram. Hæc autem mutatio à Planetarii luminis in medio aliquo circa Lunam exiſtentis refractione orta eſt: quemadmodum Sol, & Luna in Horizonte Ellyptici apparent, ob eam, quam radii in terreſtri atmoſphæra patiuntur refractionem: medium igitur æthere denſius Lunam circumdat.

2°. Lunam, lunareſque maculas diverſis temporibus non æque lucidas, & perſpicuas obſervavit *Hevelius* (g), licet eodem ſemper, egregioque teleſcopio uteretur; eademque eſſet, & magna aeris ſerenitas, eadem Lunæ ſupra horizontem altitudo, & elongatio à Sole: aliquod igitur circa Lunam me-

I 3 dium

(a) *Ricciolus Almag. l. 4. c. 2. n. 3.*
(b) *Mund. math. tom. 3. Aſtr. l. 3. prop. 2.*
(c) *Introd. ad ver. Aſtr. lect. 10. p. 295.*
(d) *Entretiens de Phys. Tom. 3. p. 201.*
(e) *Diſſert. de atmoſphæra Lunæ.*
(f) *Mem. dell' Acad. 1706. Wolf. Elem. Aſtr. n. 446.*
(g) *Cometogr. l. 7. p. 363.*

Google

dium exiſtit, quod in hujuſmodi obſervationum altera lucem intercipiebat, obſcurioremque Lunæ diſcum efficiebat. 3°. Flumina in Luna, maria, lacus ſupra ſtatuimus (n. 218.): liquida ergo hæc corpora ſolis radiis incaleſcunt; calore rareſiunt, rarefacta ſurſum à Luna elevantur: hoc ſiquidem modo in aerem noſtrum vapores, & exhalationes terreſtres aſcendunt, atmoſphæramque componunt.

227. 4°. Probatur propoſitio ex annulo lucido, & flammeo circa Lunam in aliquibus Eclypſibus ſolaribus apparente; orto ſcilicet ex radiorum in atmoſphæra Lunæ refractione. 5°. Teſte *Ricciolo* (*a*) aliquoties in eclypſata Luna nubeculæ, aliæque, & quaſi pendulæ maculæ à reliquis diſtinctæ deprehenduntur, non leve nubium, & lunaris atmoſphæræ indicium. 6°. Hallejus, & *De Louville* in totali ſolis Eclypſi Londini 1715. obſervata, *denſam* in Luna atmoſphæram, & inſignes quaſdam in ea coruſcationes deprehendere ſibi viſi ſunt. 7 Tellus noſtra ſuam habet atmoſphæram, ſuam etiam habet Sol, ut ex obſervationibus jam ſtatuimus: ſi igitur ab uno ad alium planetam à cognitis ad incognita, & ſimilia arguere licet, atmoſphæra etiam Lunæ, immo & reliquis Planetis vindicanda eſt; cum eam Telluri per omnia fere ſimilem agnoſcamus.

228. 8. Obſervatio P. Feüilleè rem conficere videtur. Marſiliæ enim hora 9. 30. poſt meridiem unam ex Pleyadibus poſt Lunam occultari obſervavit, poſtquam tamen ſtella Limbum Lunæ illuminatum attigit, per aliquot adhuc minuta temporis conſpiciebatur (*b*) illa igitur pars diſci illuminati, poſt quam ſtella occultari deberet, eam tranſparere permittebat, ac proinde erat diaphana. Similem aliam apparentiam obſervavit Dom *de la Hire* (*c*) 9°. Stella fixa, *Mairano* obſervante, immerſioni jam proxima, a Luna recedere videbatur

(a) *Ricciol, Almag. l. 4. c. 2. n. 3.*
(b) *Saverien Diction T. 1. v. Atmoſph.*
(c) *Memoir de l' Academ. 1715.*

Digitized by Google

tur (*a*). Fixas etiam aliquas ante immerſionem oblongari obſervavit *Caſſinus* (*b*). De la Hire anno 1718. immerſionem ſtellæ 2. circiter minuta duraſſe exiſtimavit (*c*). ſimilem etiam durationem obſervavit *Caſſinus*, & *Maraldi* anno 1729. veneris ad lunam accedentis figuram mutatam comperit. *Audiffredius* tandem (ut plura alia omittam omnino ſimilia) Romæ, *Ximenes* autem Florentiæ anno 1756. die 30. Julii lumen Martis aliquibus minutis ante immerſionem ſenſibiliter imminui obſervarunt.

Tot obſervationes, & phænomena inſtrumentorum vitio, aut obſervatorum incuriæ tribuere, citra clariſſimorum Aſtronomorum injuriam fieri non poſſet. Ex iis autem æque probatur atmoſphæram Lunæ non eſſe denſum illud fluidum aquæ noſtræ ſimile; cui hypotheſi præterea opponitur, quod plures aſperitates in lunari Limbo obſervavit aliquando *Ricciolus* cum Luna ſcilicet in plenilunio magnam habebat latitudinem (*d*), obſervarunt etiam *Caſſinus*, *Heinrichius*, *De la Hire*, *Maraldus* in eclypſibus annorum 1706., 1710., 1715., 1724. (*e*).

229. Oppon. Si Lunam ambit vaporum atmoſphæra, plures, ut in aere noſtro, illic conflarentur nubes; hæ autem modo has, modo illas Lunæ partes nobis occulerent; falſum autem eſt hoc ſecundum: ergo etiam illud primum.

En argumentum *Criſtiani Huighens*. Reſp. Admiſſas in Luna nubes in tanta a nobis diſtantia obſervari non poſſe, eſto exiguas Lunæ partes occultent. Hoc enim perinde eſſet, atque ſi nubes exiguam aliquam Telluris atmoſphæræ partem occupantes, e Luna conſpiceremus, quæ è tanta diſtantia non facile obſervarentur, niſi vaſtiſſimam alicujus continentis partem obumbrarent; quæ e-

I 4 nim

(a) *Hiſt. del' Acad.* 1715.
(b) *Mem. del' Acad.* 1706.
(c) *Mem. del' Acad.* 1718.
(d) *Almageſti lib.* 4.
(e) *Mem. del' Acad.*

nim maculis, hoc eſt, maribus imminent, vix aliquam in maculæ ipſius apparentia diverſitatem efficere poſſent, ut marium, & nubium è magnidiſtantiis apparentium naturam conſideranti perſpicuum fiet. Adde hujuſmodi phænomena in argumento relata in Lunæ facie obſervaſſe *Hevelium*, ut ſuperius retulimus: nihil inde contra nos inferri inde poteſt. Deberent tamen hoc, reponis, ſæpiſſime in Lunæ diſco obſervari, cum illam optimis teleſcopiis ſereno Cœlo Aſtronomi contemplantur. Reſp. præter jam dicta, vapores minus ſupra Lunam, quam ſupra Tellurem, in nubes addenſari, quod ex ipſiſmet obſervationibus deducimu. Dici etiam poteſt, vapores raro in nubes addenſari, ob minorem, quam par eſſet, lunaris aeris denſitatem, & gravitatem. In rorem igitur res dacti in Lunam relabuntur, quin in nubes prius conformentur, & in atmoſphæra pendeant.

Ad Lunæ faciem nobis perpetuo occultandam, reponitur, ſatis eſſet ipſiusmet atmoſphæræ denſitas: nihil ſcilicet præter hujuſmodi atmoſphæram radios luminis reflectentem è Tellure videremus; quemadmodum ex montium apice ſubjectas planities, atque reflexis radiis illuminatas deſpicere, & diſtinguere non poſſumus. Reſp. Telluris ſuperficie videmus omnes planetas, quin id à denſiſſima noſtra atmoſphæra impediatur; neque igitur rarior Lunæ atmoſphæra impediet quominus efficaciores, intenſioreſque luminis radii à ſolidis Lunæ partibus ad nos regerantur, qui longe vividius nos ferient, quam tenues illi, atque remiſſi radii, quos diaphana, rara, & fluida atmoſphæra remittit. Equidem intra noſtram atmoſphæram objecta aliqua, puta editiſſimum montem, ad 200. milliariorum diſtantiam aliquando videmus, quin impedimento ſit vaſtiſſima illa interpoſiti aeris profunditas, ex cujus partibus vividiores & copioſiores luminis radii regeruntur, quam ab atmoſphæræ lunaris corpuſculis.

230. Oppon. 2. Admiſſa in Luna atmoſphæra, neceſſe prorſus eſt, ut planetæ, fixæque omnes, cum prope Lunam, poſt ipſam ſtatim occultandæ, ap-

apparent, colores aſſumant, figuramque immutent ob eam, quam eorum radii in trajicienda atmoſphæra refractionem patiuntur: at neque figuram, neque colorem aſtra immutant, cum lunam jam attingunt; ut in Venere anno 1715. obſervantibus *Malezieu*, *Caſſini*, *Maraldi* deprehenſum fuit (*a*), licet attentius ejuſdem Planetæ immerſionem, & emerſionem diverſis teleſcopiis obſervarent. Idem in Jove a Luna obſervarunt eclypſato la *Hire*, *Caſſini*, *Maraldi*, *Louville* (*b*), *del' Isle* (*c*). Neque aliud in fixis poſt Lunam diſparentibus anno 1720. *Caſſinus* deprehendit (*d*). Adeo, ut in publicis Academicæ actis, ad annum 1706., 1720., 1721., nullam in Luna atmoſphæram reperiri obſervationibus demonſtratum eſſe ſupponat actorum editor.

Reſpond. In eadem Veneris eclypſi ad an. 1715. colorem in planeta, & figuræ mutationem, tam in emerſione, quam in immerſione, obſervaſſe Dom. de *Louville*, & *del' Isle* (*e*). Utri vero in obſervando feliciores extiterint? in medio relinquimus. Deinde atmoſphæra lunaris inſenſibilis erit aliquando, ob exiguam vaporum copiam; vel ob notabilem eorum raritatem; ex qua fiet, ut medium circumfuſum æthere paulo denſius efficiant, ſenſibili refractioni plane impar.

231. Oppon. 3° Lunam aer liquidumve aliud æthere denſius, exiſtat, nulli aſcendent vapores, ut hydroſtaticæ nos docent leges: at unde probamus prædictum aerem circum Lunam exiſtere? Reſp. Ex obſervationibus, & ſupra allatis rationibus atmoſphæra circumcingi Lunam evincimus: exinde vero recte deducimus medio aliquo Lunam involvi, per quod ſecundum æquilibrii leges vapores aſcendant.

Aer

(a) *Mem. Acad.* 1715. *p.* 132.
(b) *Ibidem. p.* 148.
(c) *L.* 2. *Coſmoth. p.* 115.
(d) *Mem. Acad.* 1720. *p.* 142.
(e) *Ibid. p.* 134.

Aer vero dicendum, nec ne, liquidum hujuſmodi corpus? non immoramur.

OBSERVATIO.

232. *Luna eandem ſemper faciem Terræ obvertit: eaſdem quippe in omni plenilunio maculas obſervamus: deinde a novilunio ad novilunium eundem macularum ordinem, ſitum, figuram deprehendimus. Maculæ enim, quæ in medio diſci apparent, numquam ad Limbum accedunt: quæ in Limbo Orientali Lunæ diſcernitur, ab eo numquam digreditur &c.*

PROPOSITIO XXXIX.

233. *Dum Luna orbitam ſuam* A B C (Fig. 41., 43.) *percurrit, circa axem ſuum devolvitur æquabili vertiginis motu.*

Prob. Circa axem revolvi, eſt verſus omnes Mundi plagas in circulum moveri: ita ſe habet Luna: Nam punctum A in novilunio v. g. ad partes D obvertitur (*n.* 232.); dum in C exiſtit, in plagam E reſpicit: in punctum D delatum, dirigitur in B: ad punctum denique B, unde exierat, accedens, in partes D iterum obvertitur: ergo circa centrum ſuum revolutionem peragit. Nam idem plane eſt, ſi in centro T locatus verſus partes A C D E G circumvolvaris, atque ſi versùs easdem partes ſucceſſive obvertaris, dum interea motu alio orbitæ A C D E periphæriam percurreres. Primus Lunæ vertiginem animaduertit *Caſſinus* (*a*), & poſt eum omnes agnovere. Idem in revolutione circa axem, ac in percurrenda orbita tempus impendit Luna.

234. Ex æquabili hoc vertiginis motu, dum orbitam excentricam B C D percurrit, alius enaſcitur motus, quem *Lunæ librationem* nuncupant. Equidem ab occaſu verſus Orientem, & viciſſim, ſupra axem ſuum librari Lunam deprehendimus; aliquæ enim maculæ in Limbo occidentali, modo in con-

(a) *Apud Regnault. T. 4. p. 287.*

conſpectum veniunt, modo ſubtrahuntur. eademque in orie tali Limbo reciproca macularum libratio obſervatur, ut poſt *Galilæum* omnes fatentur Aſtronomi. Hoc autem Optica tantum eſt librationis apparentia. Si enim Lunæ orbita circularis eſſet, cujus centrum occuparet Tellus, eandem ubique faciem aſpiceremus: ſed Tellure T in T, extra centrum H locata, eandemque faciem æquabili motu in centrum H (*Fig.* 44.) vertente Luna, fit, ut in punctis B D apogeo, & perigeo, faciem A A videamus; in media tamen diſtantia E non faciem A A, centro H obverſam, ſed M Q R videamus; pars igitur Orientalis A R, quæ antea latebat, modo apparet, pars autem occidua M E antea viſibilis diſparuit: in puncto tamen C partem occidentalem A R, quæ in puncto E erat inviſibilis, modo deprehendimus; averſa a nobis parte, S C, quæ prius apparebat. Luna iterum ad apogeum, & perigeum accedente, eandem iterum faciem deſpicimus (*a*).

OBSERVATIO.

235. *Luna ſub Zodiaco quidem, ſed extra eclypticam movetur ab occaſu in ortum. Quotidianis enim obſervationibus compertum eſt, Lunam modo ab Eclyptica verſus Auſtrum, modo verſus Setemptrionem recedere. Neque idem ſemper eſt deviationis arcus; 5. enim gradus tranſcendit aliquando; aliquando non pertingit. In ſingulis revolutionibus bis tantum in Eclypsica reperietur Luna.*

COROLLARIUM.

236. Illius igitur orbita D M C (*Fig.* 22.) Eclypticam D A C in 2. punctis L C interſecat; & extra Eclypticæ planum A C L jacet. Hinc vero conſequitur: dum in nodis verſatur Luna, in Eclypticam etiam exiſtere: in reliquis autem orbitæ punctis extra ipſam ſemper moveri; variamque proſſus

eſſe

(a) *Vide Keill Introd. lect.* 1.

eſſe ejus latitudinem, ſeu diſtantiam ab Eclyptica: Nam in nodis nulla; prope ipſos exigua; a nodis continuo augetur ad puncta uſque Z G per quadrantem a nodis diſtantia; quæ quidem puncta *Lunæ limites* dicunt Aſtronomi, quia ejus latitudinem terminant. Nodorum etiam alterum L, ex quo ſcilicet ad boreale hemiſphærium accedit Luna *aſcendentem*, & *draconis caput* appellant; & proprio, quem Figura demonſtrat caractere *inſigniant*: *deſcendentem* vero, ſeu *draconis caudam* alium dicunt; quaſi ſcilicet per primum ad nos aſcendat Luna, deſcendat per ſecundum.

DEFINITIO.

237. Diverſa porro nomina ſortitur proprius Lunæ ſub Zodiaco motus, pro diverſis, a quibus numeratur punctis. Revolutio quippe ab uno ad idem orbitæ, ſeu firmamenti punctum v. g. ab L (*Fig.* 23.) per M R ad L, dicitur *motus*, ſeu menſis *periodicus*, ſeu *periodus Lunæ*; abſolviturque 27 diebus, 7. horis, 43. min. Revolutio a Sole S, ſeu a novilunio ad novilunium, menſis *Synodicus* appellatur: diebusque 29. horis 12. min. 44. 3° expletur. Maior utique eſt Periodico menſis Synodicus: quia dum interea orbitam M R L conficit Luna, ad punctumque L, unde cum Sole exierat, regreditur, promotus jam eſt Sol, citiuſque proinde ad punctum L, quam ad Solem regreditur in S.

238. Revolutio denique ab uno ad eundem nodum, menſis *Draconiticus* appellatur: diebuſque 27. horis 5. min. 36. conſtat: menſe Periodico minor: propterea quod in *antecedentia*, ſeu in occaſum (*) moveantur nodi, dum in Orientem progreditur luna, citiuſque proinde ſibi occurrunt. Nodorum periodus in *Antecedentia* 19. annis abſolvitur: interea tamen in ortum ſemper apogeum lunare Z aut

(*) *Motus enim Aſtrorum ſecundum ordinem ſignorum ab occaſu in ortum dicitur* motus in conſequentia, *oppoſitus vero dicitur* motus in antecedentia.

aut Q defertur, revolutionemque 9. prope annis conficit.

COROLLARIUM.

239. Siqui in Luna degunt, diem naturalem 30. fere diebus noſtris æqualem habent; exquibus 15. prope dies perpetua illis nox ſunt (*Fig.* 43.); reliquis Solem ſemper ſupra horizontem aſpiciunt. Nam circa axim ſuum æquabiliter revolvitur Luna (*n.* 233.), dum periodum ſuam abſolvit; hæc autem 27. d. 7. h. conficitur: igitur ſi Sol X in eodem puncto immobilis ſtatuatur, 27. d. 7. h. dies naturalis in Luna completur: at promoto jam abi X in punctum Z Sole, dum Luna E à Sole in X peracta revolutione per E B C D ad ipſum revertitur in Z, fiet, ut motus vertiginis Lunæ, ad Solem relatus, Synodico menſe abſolvatur: nam punctum B (*Fig.* 43.) Lunæ, quod in novilunio E Solem directe reſpicit, ad Solem iterum ſolummodo obvertitur, cum poſt integram revolutionem E B C D E, Solem, ad punctum Z jam delatum aſſequitur Luna. At integro prędictæ revolutionis, ſeu menſis Synodici dimidio, 15. prope diebus, ſupra lunaris habitatoris N v. g. horizontem perpetuo immoratur Sol, 15. aliis diebus numquam appariturus: idquod ita demonſtrabis: Recedente à novilunio E Luna, occidentalis pars N incipit illuminari, dum Luna per arcum E V B defertur: in puncto enim E, in Lunari horizonte B O appareret Sol X; linea enim O O habitatoris N, horizontem repręſentat; dum interim ad quadraturam in G defertur Luna, perpetuo, ſenſimque ſupra horizontem O O elevatur Sol; in ipſa quadratura Lunarem meridianum occupat; poſtea autem ad oppoſitionem in C tendente Luna, ſenſim a meridie in occaſum, ſeu ad horizontem O O iterum accedit Sol: in oppoſitione vero horizontem occiduum attingit, nec amplius apparet uſque ad novilunium: cum igitur a novilunio ad plenilunium 15. prope interfluant dies, totidemque a plenilunio ad novilunium elabantur; manifeſtum eſt, ad 30. prope dies naturalem in Luna

diem

diem extendi. Idem pariter de omnibus aliis Lunæ partibus demonſtrabitur.

OBSERVATIO.

240. *Miram, variam, inconſtantemque Lunæ phaſium viciſſitudinem omnes demiramur; cum Sole ſiquidem conjuncta in* E (Fig. 43. 41.) *obſcura penitus terricolis eſt*: Novilunium *dicitur hæc phaſis*. A *novilunio in* E *digrediens, cornuta, ſeu falcata primum apparet in* V; Quadrata *deinde, ſeu* dichotoma *in* P, *ubi dimidiam ejus faciem illuminatam aſpicimus*. A *quadratura in* G *ad oppoſitionem pergens, gibboſa eſt in* I, *& pleno tandem orbe in* C, *Soli diametraliter oppoſita refulget: hujuſmodi apparentiam* Plenilunium *dicimus. A plenilunio in* C *per ſemicirculum* C D E *ad Novilunium uſque eaſdem habet phaſes, ſeu apparentias, quas per ſemicirculum priorem, inverſo tamen ordine: nam gibboſa primum; quadrata deinde in* D, *falcata tandem apparet.*

PROPOSITIO XL.

241. *Univerſa hæc phaſium varietas ex eo provenit, quod Luna ſit corpus ſphæricum, opacum, a Sole extra Lunarem orbitam conſtituto, illuminetur, & a Terra intra ejus orbitam exiſtente aſpiciatur.*

Prob. Primò enim Lunâ in novilunio L (*Fig.* 41., 7.) inter Solem S, & Terram T poſita, ejus facies illuminata Soli obvertitur: obſcurum autem hemiſphærium Terram reſpicit; Lunam igitur diſcernere non poſſumus, niſi ſecundariæ illius lucis beneficio, de qua loquimur (*n.* 225.), quæ ſcilicet ab illuminato Terræ hemiſphærio A, in partem Lunæ obſcuram B directe oppoſitam, illabitur, in Terram repercutienda; Lunam igitur videre non poſſumus. Adde, Lunam in Novilunio cum Sole naſci, aut occidere.

Cum autem Luna ad punctum Z, Soli S diametraliter oppoſitum, perveniat, Terra nimirum T A inter Lunam, & Solem exiſtente, illuminatum hemiſphærium Terræ T obvertitur; cum verſus eandem

dem partem Terra, & Sol relati ad Lunam ſtatuantur: pleno igitur orbe fulgentem adſpiciemus Lunam. In hac planetarum diſpoſitione mane occidit Luna; oritur veſpere: nam per integrum ſemicirculum à Sole removetur.

In quadraturis R X biſſecta apparet; quia illuminati hemiſphærii M E N Solem reſpicientis, pars tantum dimidia E M Terræ obvertitur: ergo unicum Lunæ quadrantem aſpicimus; reliquum enim hemiſphærii lunaris in Terram ſemper converſi dimidium tenebris adhuc involvitur.

242. A Novilunio egrediente Luna, aliqua jam pars E M hemiſphærii inferioris illuminatur; hæc autem in modum falcis apparet, ob ſphæricam Lunæ figuram; cum enim ſemicircularis, & tenuis faſcia inferioris hemiſphærii prope Lunæ Limbum illuminetur, falcis curvaturam refert.

In punctis denique O Y (*Fig.* 7., 41.) prope plenilunium gibba apparet Luna; quia inferioris hemiſphærii pars dimidio major illuminatur; confiniumque lucis, & umbræ in lineam Ellypticam reſpectu ſpectatoris in Terra locati projicitur. In ſecundò orbitæ ſemicirculo Z R L eædem, iiſdem de cauſis, lunares apparentiæ exiſtunt.

COROLLARIUM.

243. Tum magis illuminatur Luna, cum nullam in ea lucem videmus; numquam minus, quam in plenilunio, cum pleno orbe refulget. Quia Soli propior in novilunio in L, remotior in plenilunio: in primo igitur caſu major illius pars, & intenſius illuminatur, quam in ſecundo.

244. Lunæ cornua N M (*Fig.* 7:) a Sole ſemper avertuntur, ut ſphærica Lunæ Figura demonſtrat. Poſt novilunium igitur in Orientem projiciuntur, proxime ad novilunium (*Fig.* 41.) verſus occaſum extenduntur. A novilunio enim Luna a Sole in occaſum tendit; veſpereque poſt Solis occaſum primo prope horizontem occiduum apparet. In Secundo autem caſu ab Occidente in Solem, & in Orientem recedit: maneque parum ante Solis ortum vide-

Digitized by Google

videtur. Sit enim horizon C A B (*Fig.* 7.); Oriens in L; Occidens in Z: manifeſtum eſt, quod poſt novilunium, delato in Occidentem Z Sole, Luna F a Sole recedens ſupra horizontem magis indies elevata appareat. Contra vero ad novilunium properante Luna. Nam ſi in horizonte ortivo L ſuponatur Sol S, eum præcedet Luna V; igitur ante Solis ortum apparebit, ad illum tamen properabit.

Porro Luna 3, aliquando poſt novilunium dies primum apparet, duos interdum, vel etiam minus; Hæc autem temporis diverſitas primo ex crepuſculorum duratione, & claritate pendet: Nam cum ſtatim ab occidente Sole ſpiſſiores ingruunt tenebræ, facilius deprehenditur Luna. Deinde rectius aliquando, obliquius interdum ad horizontem attollitur Luna; cum primum; citius a Solis fulgore ſe ſe expedit, faciliuſque proinde diſcernitur.

245. Tria hic obſerva: 1. falcatam Lunam in F (*Fig.* 7. 41.) poſt novilunium M L remiſſiorem lucem reflectere, quam cum in V ante novilunium falcata apparet, cæteris paribus: qua ſcilicet Occidentalis margo Lunæ Maribus abundat, remiſſiorem proinde lucem reflectit: Orientalis autem Limbus, quem ante novilunium videmus, ſcopulis, continentique Terra conſtat, unde intenſior lucis reflexio enaſcitur.

2. Magnas interdum in Luna rerum metamorphoſes evenire. Equidem anno labentis Sæculi 25. Romæ coram Em. Cardinali de *Polignac* (ut in actis Trivultinis legitur (*a*) inſolitum quoddam, & notabile lumen in *Platone* (hujus nominis macula) deprehenſum eſt; nova fortaſſis è maris ſinu inſula erupit, ut oceano noſtro accidit aliquando, quæ intenſiorem illam lucem ad nos remitteret: Nova autem hæc lux 32. ſemidiametri lunaris partem occupaſſe videbatur. Tractum Terræ aliquem duriorem, reflexionique aptiorem caſu aliquo redditum conjicit Regnault (*b*).

246.

(a) *Ad an.* 1729. *Regnault*. *t.* 4. *p.* 208.
(b) *Ibidem*.

246. Tertium. Apparentem Lunæ diſcum in varias regiones diviſum, velut Geographicam Lunæ tabulam, nobis exhibuiſſe Clariſſimos Aſtronomos *Ricciolum*, *Hevelium*, *Caſſinum*, *Langrenum*; lunares equidem maculas, ſeu maria, inſulas, & continentes terræ tractus celebriorum in terris Philoſophorum, & Aſtronomorum nominibus donavit Ricciolus; aliamque maculam *Keplerum*, *Platonem*, *Ariſtotelem*, *Petavium*, *Copernicum &c.* alias dixit, tenus ſcilicet, ut plurimum, in terris Philoſophorum fortunas miſeratus, ampla ipſis patrimonia in Luna attribuit. *Hevelius* tamen Dantiſcanus conſul, quaſi pro tribunali ſedens, *ne de agrorum diviſionibus* (jocatur *Keill*) lites inter Philoſophos orirentur, quibus omnem legum codicem, & magiſſtratuum authoritatem peſſuadarent, maximo Reipublicæ litterariæ incomodo, Riccioli donationes abrogavit, Philoſophorum nominibus geographica ſubſtituens; verùm poſſeſſionis jure advocato, in rem judicatam Sapientum in Luna patrimonia tran-ſfere.

§.

Theoria motûs Lunæ, & illius Orbita.

247. Supereſt, ut aliqualem ſaltem theoriæ mo[illegible]um Lunæ, atque illius orbitæ ad calcem, quan[illegible] Phyſico lectori ſatis erit, adjungamus. Luna [illegible] planeta adeo contumax; illius motus ſunt adeo [illegible]icati, ut licet a primis Aſtronomiæ epochis Aſ[illegible]nomi ſemper inſudaverint, ut illam, ejuſque [illegible], & anomalias ad certas tandem regulas, & [illegible]theſim reducerent, rem tamen acu attingere [illegible] hactenus induſtria potuit.

[illegible] triplici potiſſimum inæqualitate generatim [illegible]; Prima, quam ex allatis hactenus obſerva[illegible] deducere poſſumus, eſt fere eadem, atque [illegible] motus ſolaris; atque in eo conſiſtit, [illegible]n ſingulis ſuis revolutionibus modo ma[illegible]inor appareat, modo velociſſima, poſ[illegible]inceps tardiſſima obſervetur per Zo-

diacum in longitudinem incedere. Suum proinde habet apogeum, ſuum etiam perigeum, medias diſtantias, motum anomaliæ, motum medium, Æquationes &c. ut de Sole diximus. Ut igitur inæqualitas illa, & anomalia Solis tempore annuo, dum tota percurritur orbita, ſemel abſolvitur, ita etiam prima hæc Lunæ inæqualitas eo tempore abſolvitur, quo a Luna integra diſcribitur orbita, hoc eſt, menſtruo; diciturque inde *Inæqualitas menſtrua*. Sique Luna nullam aliam haberet inæqualitatem præter ſupradictam, perinde atque Sol, in calculum redigeretur ope circuli excentrici eo prorſus artificio, atque ratione, quam ſupra explicavimus.

Calculum igitur motuum lunarium in Luna perinde, atque in Sole inſtituimus: eo tamen abſoluto, dum locum per calculum inventum, cum vero conferimus; in Syzigiis tantum primus cum ſecundo convenit: extra Syzigias ſemper diſcrepat, & quidem multiplici, ac vario admodum diſcrimine: modo enim ab Æquatione inventa opus eſt aliquid detrahere, modo etiam addere.

Secunda Inæqualitas.

248. Sit in fig. 67. Tellus T (*Fig. 67.*), orbita Lunæ FCGD v. g. Excentricitas IT, Apogeum F, Perigeum G, linea motus medii TL, Æquatio TDI, Lunæ in D conveniens, Sol in S: in omnibus, & ſolis pleniluniis, ac noviluniis, ut dixi, excentricitas TI conſtans, & æquationes, illi pro ſingulis anomaliæ gradibus competentes, ad habendum verum Lunæ locum in orbita, & in Zodiaco ſufficiunt. Extra Syzigias vero hæc obſervantur.

1. Locus Lunæ ſecundum indicatam rationem, & conſtantem excentricitatem ſubductus, ſemper a vero diſcrepat extra Syzigias; in quadraturis quidem differentia eſt maxima, in Syzigiis nulla; ab his ad quadraturas in ſingulis revolutionibus creſcit; a quadraturis ad Syzigias decreſcit.

2. Bis igitur in revolutionibus ſingulis hæc inæqualitas abſolvitur, ſemel enim a plenilunio ad no-

vi-

Digitized by Google

vilunium, iterum vero a novilunio ad plenilunium.

3. Cum Syzigiæ incidunt in D, aut C, in gradu ſcilicet anomaliæ 95, vel 265, poſito Sole e regione R, æquatio, ex prima inæqualitate, & conſtanti excentricitate orta, eſt maximarum minima, & conſtat gradibus quinque.

4. Quod ſi quadraturæ circa puncta D, C accidant, in gradibus ſcilicet anomaliç 97, 30'', aut 261, 30'', Sole poſito in S; æquatio compoſita ex prima, & ſecunda inæqualitate, & motui Lunæ medio adhibenda, aut ſubtrahenda, eſt maximarum maxima.

5. Cum Luna fuerit in apogeo, aut perigeo; tam prima, quam ſecunda inæqualitas evaneſcit; lineis enim motus anomaliſtici, & motus medii cum linea apſidum congruentibus, angulus æquationis evaneſcit.

6. Menſibus illis, quibus, Sole poſito in R, Syzigiæ in medias longitudines D C incidunt, hoc eſt, prope gradus ſupradictos anomaliæ 95, 265, ſecunda inæqualitas eſt nulla, & evaneſcit; iis enim lunationibus quadraturæ incidunt in apogeum, & perigeum; cum ergo inæqualitas ſecunda in quadratura quacumque ſit maxima omnium in ea lunatione accidentium; in apogeo vero, & perigeo nulla ſit inæqualitas; manifeſtum eſt, iis lunationibus, in quibus quadratura in apſides incidit, nullam eſſe inæqualitatem ſecundam.

7. Cum quadraturæ incidunt in apogeum, diſtantia Lunæ a Terra eſt maximarum maxima; cum incidit in perigeum, eſt minimarum minima: cum vero Syzigiæ incidunt in apogeum, eſt diſtantia maximarum minima: cum in perigeo accidunt, eſt minimarum maxima.

8. Tandem extra Syzigias, ut habeatur locus Lunæ verus, ut jam indicavi, aliquando æquatio ab inæqualitate priori orta minuenda eſt, aliquando augenda: hoc eſt, æquatio compoſita minor quandoque eſt, quam ſimplex, aliquando vero major.

Secunda hac æquatione extra Syzigias adhibita, adhuc tamen compertum eſt, motum, & locum ex calculo notum, cum vero loco per obſervationem ob-

tento non congruere; ſed nova etiam æquatione opus eſſe, qua loca prius inventa, & correcta iterum corrigantur. Eam primus obſervavit Ticho, poſtea vero Bullialdus, Keplerus, & alii. Modum correctionis, & formam calculi invenies apud De la Hire in tabulis Aſtronomicis: vix tamen fieri poteſt, ut locus Lunæ ſupputatus exactiſſime cum vero extra Syzigias conveniat.

Duplex præterea motus in orbita Lunæ obſervatur, motus nimirum Nodorum in antecedentia, & motus Apogei in conſequentia: primus quidem novem fere annis, ſecundus fere novemdecim abſolvitur.

249. Ad explicandas haſce inæqualitates, & motus omnes Lunæ ſupputandos, ponitur Lunam moveri circa Tellurem T in orbita circulari excentrica FDGC: & hæc quidem in omnibus Syzigiis ſtatuitur conſtans, invariata excentricitate TI. Extra Syzigias vero centrum orbitæ I moveri ponitur per circellum INEO motu duplo velociori, quam motus Lunæ a Sole: ita ut in novilunio ſit ſemper centrum in I, inde uſque ad quadraturam primam progrediatur per ſemicirculum INE, & in quadraturis omnibus ſit centrum in E, a quadratura ad plenilunium regrediatur centrum ab E per O uſque ad I, ubi exiſtet, cum ſiunt plenilunia, & hinc iterum eadem ratione iter ſuum relegat (*Fig. 68.*).

Hujuſmodi hypotheſi circuli excentrici inconſtantis excentricitatis in circulari Aſtronomia adhibitæ, æquivalet ſimplicior alia hypotheſis, hodie multo uſitatior, & veritati conformior, quæ ponit Lunam moveri in ellypſi ſemper variabili, & mutabili. Alia alii æquivalet: in rei tamen veritate orbita lunæ, neque eſt circulus, neque ellypſis, ſed ad ellypſim prope accedit.

Planum tamen orbitæ ellypticæ, aut circularis non jacet in plano Eclypticæ, ſed ad illud inclinatur angulo 5 graduum, dum Luna eſt in Syzigiis; hæc tamen inclinatio extra Syzigias eſt variabilis, & augetur uſque ad 5° 17' 30"; quam quidem latitudinem habet in quadraturis.

LE

LECTIO VII.

De Planetis reliquis.

DEFINITIO.

250. PLanetæ *ſuperiores* dicuntur *Saturnus*, *Jupiter*, *Mars*: *inferiores Venus*, & *Mercurius*: denominationis ratio eſt major illorum, minor vero iſtorum à terra diſtantia. Omnes autem communi vocabulo minores Planetæ dicuntur.

OBSERVATIO.

251. *Quinque minores Planetæ teleſcopio inſpecti, quocumque ſitu obſerventur, corpora ſphærica ſemper apparent. Eaſdem etiam in Venere phaſes deprehendimus, quas in Luna numerîs* 241. &c. *annotavimus* (a). *Quin etiam eaſdem apparentias Mercurius ſubit* (b). *Mars inſuper gibboſus apparet aliquando. Mercurium prætereà, & Venerem infra Solem, per ejus diſcum, tamquam nigras, & rotundas maculas pertranſeuntes, obſervarunt Aſtronomi* (c). *Mercurium quidem* Gaſſendus *anno* 1631 (d), & *alii poſtea* (e). *Venerem autem* Jeremias Horoccius *anno* 1639. (f): *eandemque phaſim anno* 1761. *ex Aſtronomorum calculo ſubibit. Satellites Jovis* (g), & *Saturni poſt ipſos ſereno cœlo diſparent, primariis nimirum inter ſolem & ſatellites exiſtentibus.*

COROLLARIUM.

252. Omnes minores Planetæ Saturnus, Jupiter, Mars,

(a) *Ricciolus Almag. T.* 1. *l.* 7. *p* 484. 495.
(b) *Wolfius Elem. Aſtr. n.* 461. & *alii paſſim.*
(c) *Wolfius ibidem n.* 462.
(d) *Gaſſendi Mercurius &c.*
(e) *Hiſt. de l'Acad.* 1706. *p.* 107.
(f) *Wolf. loc. cit.*
(g) *idem n.* 470.

Mars, Venus, & Mercurius ſunt corpora rotunda, ut de Sole, & Luna diximus ſupra numeris 200, 212. Sunt etiam totalia corpora in ſe habentia ſuæ gravitatis centrum; quod iiſdem etiam rationibus demonſtrabitur, quas pro eadem in Luna, & Sole ſtabilienda veritate adduximus. Siquis vero in Aſtronomia peregrinus puerilem hanc ideam adhuc non depoſuit, quod ſcilicet corpora omnia cœleſtia v.gr. Venus BD (*Fig.15.*), ejuſque partes non in ſe ipſam, ſed in terram A; terra autem in nullum aliud corpus gravitet; animadvertat oportet, eandem fore de Venere B ideam habiturum, ſi in Venere degeret, ac in terra agens de noſtro globo efformat.

PROPOSITIO XLI.

253. *Omnes ſupradicti planetæ ſunt corpora opaca, mutuata a Sole luce fulgentia, ut de Luna probavimus ſupra.*

Nam niſi ita eſſet, Venus primo, Mars, & Mercurius, ſupra dictas phaſes non ſubirent, ſed pleno ſemper orbe ſplendeſcerent; quod eſt falſum: Jupiter deinde Y (*Fig.* 17.), & Saturnus I Satellites ſuos non eclypſarent; umbram ſiquidem ex ſe nullam projicerent, ſi eſſent corpora lucida: projiciunt autem in averſam a Sole regionem (*n.* 257.): Sunt igitur corpora opaca.

Demonſtrari ulterius eadem veritas poteſt. 1. Ex placidiſſima planetarum radiatione, omni ſcintillatione caſtigata; ſi enim eſſent corpora lucida, perinde, ut Stellæ fixæ, ſcintillarent; tum enim eorum per reflexionem non debilitaretur lumen; neque tot radii deperderentur. 2. Venus, & Mercurius infra Solem tranſeuntes, tamquam nigræ in ejus diſco maculæ, apparent (*n.* 251.); ergo & Solis radios intercipiunt, & ſuos non emittunt. 3. Jovis diſcum eclypſant ejus Satellites, dum ſcilicet inter Solem, & Planetam exiſtunt; eorum enim umbra LX (*Fig.* 26.) v. g. tamquam macula per diſcum progreditur (a): (*Fig.* 20.): ergo a Sole accipit lumen; opaca enim vero ſunt hæc corpora; quie-

(a) *Wolfium loc. cit. n.* 474. 475.

quia Solis radios non tranſmittunt, ſed intercipiunt. 4. De Saturno liquidò hæc veritas conſtat; debili enim, & diluto lumine fulget, licet longe infra fixas convolvatur.

254. Obiic. Si alieno lumine fulgeret Jupiter G (*Fig.* 18.), & Saturnus, communes Marti phaſes ſubirent: gibboſi nimirum apparerent: at pleno ſemper orbe fulgent. Reſp. Hemiſphærium Jovis a Sole viſum, & illuminatum ob immenſam ejus a Sole, & a terra diſtantiam, ſi cum terræ a Sole diſtantia conferatur, ad ſenſum coincidere cum hemiſphærio a terra viſo; ſed Jupiter a Sole viſus pleno ſemper orbe ſplendidus apparet: idem ergo eveniet, ſi a terra conſpiciatur. Aliud de Marte, ob minorem illius a Sole diſtantiam dicendum eſt.

PROPOSITIO XLII.

255. *Jovis, & Saturni Satellites ſunt etiam corpora opaca, & ſphærica, & a Sole mutuatum accipiunt lumen.*

Primo enim in primariorum umbris eclypſantur, & primarios eclypſant (*n.* 251.): lucem ex ſe non habent, neque Solis radios tranſmittunt: ſunt igitur corpora opaca, & obſcura. Eorum autem ſphæricitatem teleſcopium, & circularis, quam projiciunt, umbra, in primariorum diſco obſervata, demonſtrant.

256. Omnium igitur Planetarum ſuperficies ſunt ſcabræ, & aſperitatibus circumquaque ſcatent. Probatur eo prorſus modo, quo eandem de Luna veritatem ſupra ſtabilivimus.

OBSERVATIO.

257. *Per teleſcopium 16 pedes longum, & Venerem triplo majorem exhibens, quam Luna nudis oculis viſa appareat. Altiſſimos in Venere montes deprehendit* D. de la Hyre (a) *lunaribus altiores. Aliquas in*

(a) *Mem. de l'Acad.* 1700. *p.* 288.

Venere maculas obſervarunt Ricciolus (a), *&* Caſſinus (b); *omnium vero nuperrime, & accuratiſſime* Blanchinus, *Romæ an.* 1724., 26., 27. Campani *teleſcopio* 150. *pedes longo, expenſis Em. Cardinalis de* Polignac *parato* (c). *Septem vero præcipue in Venere maculas adeo clare detexerunt, ut notabiliores in Luna nudis oculis obſervamus* (d). *Circa Venerem lunulas, ſeu ſatellites deprehendiſſe putarunt*, Caſſinus *quidem unam; duplicem* Fontana *apud* Du-Hamel (e): *ſed probabiliter fixas pro lunulis uſurparunt.*

PROPOSITIO XLIII.

258. *Venus eſt planeta inſigni prorſus ſuperficiei inæqualitate varius; altiſſimis rupibus, ingentibus ſcopulis horridus: adeo, utſi Venerem cominus intueremur, cavernoſam, montuoſam; & ſcopulis hirſutam ejus faciem miraremur.*

Nam præterquamquod *Philippi de la Hyre* obſervationibus iſtud confirmatur; maximus ille etiam ſplendor, lumenque prorſus inſigne, quo mane, & veſpere eluceſcit, imo interdiù etiam videtur, argumento eſt, hujuſmodi planetæ ſuperficiem ſolares radios vi maxima, huc & illuc inordinatiſſime repercutere; ad hanc autem radiorum reflexionem aptiſſima ſuperficies eſt, ſi præaltis montibus, & ſaxoſis rupibus undique terminetur. Equidem ſi è Luna in terræ noſtræ illuminatum hemiſphærium proſpiceres, lucidiora multo apparerent *Norvegia*, ſcopulorum ferax, *Peruanum*, & *Chilenſe* regnum, altiſſimis *Andium* montibus nobile, tota pene Africæ littora, & Mediterranea, quam vaſtæ *Gallorum*, & *Belgarum* planities.

Cette diſpoſition Affreuſe depres, peut contribuer

(a) *Almag. t. I. l. 7. p.* 485.
(b) *Wolf. Elem. Aſtr. n.* 464.
(c) *Deſaguliers Cours t.* 1.
(d) *Regnault.* 4. *p.* 217.
(e) *Aſtr. Phyſ. tract.* 1. *c.* 3.

Digitized by Google

buer a rendre la planete ſi brillante, e ſi belle de loin ∽ ∽ inquit Regnault (*a*).

259. Ex Veneris maculis, illarumque motu planetæ vertiginem deduxerat *Caſſinus*, hujuſque motus periodum 23 horas ſtatuerat (*b*). Verum recentioribus, exactioribuſque *Blanchini* obſervationibus edocemur, Venerem 24. dies, & 8 propemodum horas, in ſua circa axim revolutione impendere (*c*). Si quis igitur in Venere exiſtit incola, 12 integros dies Solem ſupra horizontem perpetuò videt, tandiuque extenditur nox.

Veneris orbita R S (*Fig. 15.*) extra Eclypticæ planum jacet, illud tamen interſecat in punctis, ſeu nodis E C: ejus ad Eclypticam X Q F inclinatio ad $3\frac{1}{2}$ gradus extenditur (*d*). Modo ergo ad Auſtrum, modo ad Boream ab Eclypticâ deflecti planeta. Minor etiam apparet, dum circa perigeum, quamdum prope apogeum exiſtit: quia in ſecundo ſitu plenam nobis, lucidiſſimamque faciem obvertit: in primo autem major radiantis hemiſphærii pars viſui noſtro ſubducitur in Solem converſa. Tandem integram circa Solem revolutionem diebus 224 peragit Venus, axem ſemper ſibimetipſi parallelum deferens. Suum etiam habet aphelium, ſuum & perielium, variamque proinde a Sole diſtantiam; varium denique caloris augmentum, & diminutionem; cùm pro majori Planetæ à Sole diſtantia decreſcat.

PROPOSITIO XLIV.

260. *Planetæ etiam reliqui ſuâ circum centra revolvuntur.*

Hunc quidem in Marte, & Jove motum ex eorum maculis Aſtronomi collegerunt (*e*). *Caſſi-*

(a) *t. 4. p. 217.*
(b) *Wolf. Elem. Aſtr. 465.*
(c) *Du Progres de l'Aſtronomie p. 37.*
(d) *Villemont p. 110.*
(e) *Ricciol. Almag. t. 1. l. 7. p. 486. 489.*

Caſſino etiam obſervante, Jupiter 10. circiter horas in vertigine ſua impendit (*a*). Martis vero motus 24. horis 40. min. abſolvitur (*b*), ſeu 25. horis ſi Dom. de *Maupertuis* (*c*) fidem habemus. Duo tantum planetæ ſunt *Mercurius*, & Saturnus, quorum vertigines ex immediatis obſervationibus deducere non poſſumus: obſtante nimirum enormi Saturni diſtantia, & maximo Mercurii ſplendore, nullæ in ipſis maculæ detegi hactenus manifeſte potuerunt. Sed cum reliqui circa centrum, quiſque ſuum, planetæ circumvolvantur; argumento a pari deſumpto, eundem in Mercurio, & Saturno motum concludimus: ejus tamen periodos definire, poſteris intactum relinquimus. Porro Mercurium O (*Fig.* 15. circa axem ſuum 6 horarum ſpatio revolvi conjecere *Keplerus*, *Kirker* (*d*), *Rheita* (*e*). In Saturni etiam ſuperficie maculæ aliquæ ſunt ſubobſcure notatæ, ex quarum in ſitu mutationibus Planetæ vertigo conjicitur (*f*).

SCHOLION.

261. *Vividiorem a Mercurio, quam a Venere lucem in terram reflecti, Authores ſunt Galilæus, &* Ricciolus (g); *quod maiori illius præ Venere a Sole diſtantiæ tribuendum eſt; Orbita enim Mercurii* OO (Fig. 15.) *omnium maxime ad Solem accedit, ipſumque, tanquam Solis ſatellitem numerare poſſumus. Soli etiam modo propior, modo remotior incedit: in orbita enim excentrica movetur; ſeu in Ellypſi, cujus altero in foco Sol exiſtit, ſecumque, & orbitam, & planetam apparenti, aut vero motu ſuo per Eclypticam circumfert. Hujuſmodi orbitam diebus* 88. *circiter percurrit, in-*

(a) *Wolf. Elem. Aſtr. n.* 465.
(b) *Recueil des obſervations p.* 37.
(c) *Eſſai de Coſmologie t. V. p.* 52.
(d) *Iter Extaticum.*
(e) *In oculo Enochi.*
(f) *Vide Du-Hamel Aſtr. phyſ. t.* 2. *l.* 2. *c.* 4.
(g) *Dialogo* 3. *de Mundi ſyſtemate. Ricciol. Almag. t. I. l.* 7. *p.* 484.

Digitized by Google

in inferiori quidem parte O ab ortu in occaſum ; in ſuperiori autem ab occaſu in ortum. Cum inter terram A, & Solem verſatur, penitus aliquando diſparere neceſſe eſt : quia lucidum hemiſphærium Soli, obſcurum terræ A interea temporis obvertit : neque vero per Solis diſcum pertranſire videbitur, ob inclinationem orbitæ ad Eclypticam, quæ 6 gradibus conſtat (a).

OBSERVATIO.

162. *Martem lata, & obſcura faſcia, mediam diſci partem occupante, & ab ortu in occaſum protenſa præcinctum obſervavit Huigens* (b). *Plures in ipſo, & prægrandes maculas alii, ut* Caſſinus, & Maialdus, *deprehenderunt Aſtronomi* (c), *quorum aliæ plura tenuerunt tempora, menſes, annos ; quibus elapſis ; evanuerunt ; aliæ autem breviori temporis ſpatio apparuerunt. Candidiores etiam in Marte faſcias, ſeu albicantes partes detegi auctor eſt* Ricciolus (d).

PROPOSITIO XLV.

163. *Inſignibus prorſus, & frequentibus rerum mutationibus obnoxium eſſe Martem, liquet.*

Allatæ obſervationes circa propoſitionis veritatem vix aliquod relinquunt dubium : inde enim ingentes maculæ in illo evaneſcunt, aliæque in earum vicem ſuccedunt, quod vaſtiſſima aliqua maria, perturbatis elementis, totoque concuſſo globo, loco ſuo cedant, elevato ſcilicet fundo ; in continentes irruant, magnaſque regiones aquis obruant : tum enim perturbato rerum ordine, quæ modo erat macula, aquis aliò delatis, candidus apparebit terræ tractus ; demerſis interim provinciis, in novas maculas abeuntibus, atque aliarum vicem ſupplentibus. Hic utique rerum in terra proſpectus eſſet ſpectatori in Luna, ſi mediterraneum mare, fundi elevatione, per

(a) *Villemont p. 156.*
(b) *Syſtema Saturnium p. 7.*
(c) *Mem. Acad. 1720. p. 151. 154.*
(d) *Almag. t. 1. l. 7. p. 486.*

per Gaditanum ſinum in Athlanticum ſeſe exoneraret, & penitus exſiccaretur, totaque interim Europa, ſeu Affrica ſubmergeretur: Mediterranei enim ſolum in continentem verſum, macula eſſe desineret, cujus vicem ſubiret immerſa Europa. Suppone univerſam, qua late patet, Americam magno aliquo terræmotu Pacifici, & Athlantici maris aquis penitus inundari; longiſſimum tunc terræ tractum, qui plurimam in Lunam reflectebat lucem, in maculam illico abire neceſſe eſſet.

Orbita Martis ad Eclypticæ planum angulo gr. 1. 50' min. inclinatur (a); eaque eſt maxima latitudo Martis.

OBSERVATIO.

264. *Varias, obſcuraſque in Jove faſcias ſibi invicem parallelas primus deprehendit* P. Zupus (b); *hæ autem æquali numero non ſemper apparent: contrahuntur modo, modo dilatantur; pereunt aliæ, earumque loco aliæ enaſcuntur: eadem nonnunquam interrumpitur faſcia; mox redintegratur. Alias præterea in Jove maculas identidem* Caſſinus (c), *& alii Aſtronomi deprehendunt* (d). *Joviales autem maculas ab ortu in occaſum deferri, liquido conſtat* (e). *Idque primus obſervavit P. Gottignies Jeſuita; unde Jovis vertiginem deducit* (f).

COROLLARIUM.

265. Inſignem porro in Jove, eamque frequentem, rerum metamorphoſim accidere, ex prædictis deducimus, qualem argumento ſimili in Marte jam ſupra ſtatuimus. Ex celerrimo vertiginis motu, quo cir-

(a) *Regnault t. 4. p. 219.*
(b) *Iter extat Kircher p. 462.*
(c) Wolf. *Elem. Aſtr. 2. 464.*
(d) *Vide Keill Introd l. 5.*
(e) *Recueil des obſervations p. 38.*
(f) *Journal des Sçav. 1666. p. 464.*

circumvolvitur Jupiter, conſequi videtur ejus figuram a ſphærica aliquantulum deflectere, depreſſioremque verſus polos, quam circa æquatorem exiſtere, ut obſervationibus conſonum eſſe ait *Maupertuis* (*a*).

Hoc tamen ultimum eſt valde incertum, cum obſervationes ſint ſatis obſcuræ; confirmari tamen illud utcumque poteſt exemplo Solis, & Terræ, atque etiam ex ratione motus vertiginis deduci, quo Jupiter circa axem convolvitur. Jovis orbita ad eclypticam angulo unius gr. 20. min. perpetuo inclinatur, v. gr. ſi I G (*Fig.* 32.) ſtatuatur eclyptica, M V Jovis orbita, erit angulus I A M 1° 20'.

266. Quatuor Jovis ſatellites circa ipſum perpetuo feruntur, ab ortu quidem in occaſum, dum in M L, (*Fig.* 17. 20.) inter primarium I V, & terram T exiſtunt: ab occaſu in ortum, dum in ſuperiori orbitarum parte volvuntur (*b*). Ipſi etiam ſatellites non eadem magnitudine conſtanter apparent, etiamſi in eadem a nobis diſtantia exiſtant, immo etiam aliquando majores in primarii diſcum umbras proiiciunt, quam ipſorum ſatellitum magnitudo appareat (*c*). Id autem ex eo provenit, quod maculis aliquando obſcurati, eorum tantumodo partem a maculis immunem videmus, dum interea integra corporis umbra, in primarii diſco exprimitur.

267. Diverſis temporum periodis revolutiones ſuas circa Jovem peragunt ſatellites. Primus quidem I primario propior 42½ horas impendit: ſecundus 3 dies cum 13 horis: diebus 7 & 4 horis circiter 3us: quartus tandem M a Jove remotior 18 horis ſupra 16 dies in revolutione ſua immoratur. In Jovis umbram I H frequenter incidunt ſatellites, Eclypſimque patiuntur: cum enim a Sole lumen recipiant, eo penitus, interpoſito primario, orbantur. Frequentiſſimus eſt hujuſmodi Eclypſeon in Geographia uſus ad locorum longitudinem agno-

(*a*) Elem. de Geograp. p. 33.
(*b*) [illegible] des obſervations p. 38.
(*c*) *Mem. de l'Acad.* 1707. p. 294.

agnoſcendam: nam & obſervatu faciles ſunt, & quotidie fere incidunt: cum Solis, & Lunæ Eclypſes rariores multo, & obſervatu difficiliores eſſe plane intelliget, qui Aſtronomiam vel a limine ſalutavit. Ad primi autem ſatellitis Eclypſim potiſſimum attendunt Geographi, & Aſtronomi, cujus nos uſum trademus, cum de telluris geographica longitudine diſſeremus. Unum hic obſerva; Satellitem Eclypſim ſubire, talique ſubinde loco diſparere, in quo, ſublata Jovis umbra I H, nobis non occultaretur: exiſtente nimirum Sole in I, terra in T, ſatellite in A, non Jupiter, ſed Jovis umbra ſatellitem noſtro è conſpectu ſubducit.

COROLLARIUM I.

268. In Jove 5 tantum horas ſupra horizontem verſatur Sol; 10 enim circiter horas circa axem ſuum I V (*Fig.* 20.) punctum v. gr. R in ſuperficie poſitum impendit: 5 igitur horas in percurrendo ſemicirculo Soli obverſo impendit, quinque alias in percurrendo hemiſphærio a Sole S penitus averſo immoratur: 10 igitur horis dies in Jove abſolvitur. Quin etiam ſi atmoſphæra ſenſibili deſtituatur Jupiter, depreſſo infra horizontem Sole, denſiſſimæ illico tenebræ averſam faciem offundunt, ut infra explicabitur.

COROLLARIUM II.

269. Satellitum tamen radii, & reflexum in Jovem lumen rerum mira viciſſitudine hujuſmodi tenebras temperabunt. Equidem 4 ſatellites, veluti 4 Lunæ, Jovem illuminant, ut tellurem terreſtris Luna, omneſque in ipſis luminis apparentias demirantur Jovicolæ, ſi qui ſunt, quas in Luna terricolæ obſervamus. Aliquando enim pleno fulgebunt orbe, corniculati poſtea &c. apparebunt. Omnes interdum ſatellites noctu ſupra horizontem, imo in conjunctione diſpoſiti videntur. Alii etiam alios interdum reſpectu Jovis occultabunt; aliæque in hunc modum pha-

phaſes in Jovicolarum oculos paſſim incurrent (*a*). Lege, quæ diximus ſupra.

OBSERVATIO.

270. *Saturnum, tamquam ſphæricum corpus obſervavit* Huighens (b), *obſervant & alii paſſim aſtronomi. Eum etiam tribus interdum Zonis obſcuris, & ſibi invicem parallelis circumcinctum, reliquaſque Jovis phaſes ſubire deprehenditur* (c): *nonnumquam etiam ellypticus apparet* (d (Fig. 35.). *Illud præterea in Saturno notabile, quod duabus aliquando anſulis* A A, *quæ circuli arcus referunt, inſtructus videatur: hi autem arcus* A A *luminoſi apparent; obſcura tamen ſpatia* N N *inter planetam, & arcus (diametraliter ſemper oppoſitos) comprehendunt, ita ut per ea aliquando interluceant fixæ* (e). *Saturni orbitam* B B *Eclypticam oblique interſecare, ad eamque ſub 2 gr. 50. min. angulo eſſe inclinatam, obſervavit* Villemont. (f)

HYPOTHESIS.

271. Magno, inſignique annulo circumcingitur Saturnus; qui quidem annulus notabili latitudine, ſed exili craſſitie præditus (*g*), ex materia opaca, denſa, obſcura, lucis reflexiva conſtat, & a Saturni corpore 18000. Leucas diſtare videtur, adeo ut in æthere circum planetam pendulus appareat (*h*). Hanc hyppotheſim, obſervationibus innixam, ſupradictæ apparentiæ conſequuntur.

A P-

(a) *Vide Fontenelle ſur la pluralite des Mondes.*
(b) *Huighens ſyſt. Saturn. a pag. 16.*
(c) *Hiſt. Acad. 1707. p. 41.*
(d) *Ricciol. Almages T. 1. l. 7.*
(e) *ita ſupponit Huighens loc. cit.*
(f) *loc. citato.*
(g) *Huigh. ſyſt. Saturnin.*

APPARENTIA I.

272. Quando annuli planum per Solem, & Terram tranſiret, ſi ad ea uſque produceretur, rotundus apparet Saturnus: cum enim non annuli planum, ſed exilem ejus craſſitiem, in tanta a nobis diſtantia prorſus inſenſibilem, illuminat Sol: diſparet igitur annulus: ſphæricumque ſolummodo Planetæ corpus intuemur. Idem ſemper eveniet, quoties per ſpectatoris oculos annuli planum pertranſeat; ejus enim latitudine é conſpectu noſtro ſubducta, reliquum eſſet, ut circulum in planetæ diſco deſpiceremus, cum autem exigua ſit hujus circuli profunditas R (*Fig. 35.*), prorſus evaneſcere neceſſe eſt.

APPARENTIA II.

273. Si tamen annuli planum A A Spectatori in D, & Soli etiam oblique obverſatur, anſulis A A inſtructus apparebit Saturnus: partes enim R T annuli in planetæ diſco diſparent: reliquæ A A longe extra ipſum conſpiciuntur: cumque nullum in ſpatiis N N luminoſum ſit corpus, obſcura illa eſſe, & apparere neceſſe eſt. Hujuſmodi anſæ latiores modo, interdum contractiores videbuntur, pro majori, vel minori annuli ad Solem, & Spectatorem obliquitate: Si vero annuli planum directe ſpectatori, & Soli obvertetur, ut in loco C, annulum S S, quaſi arcum in aere pendulum, & a planeta undique ſemotum intuebimur.

APPARENTIA III.

274. Annuli A A ad ſpectatorem obliquitas efficiet aliquando, ut parte T T poſt planetam latente, pars alia R R, primæ ex diametro oppoſita, in Saturni diſco, a quo non ſecernitur, confundatur, reliquæ vero, quæ ſuperſunt partes, illumi-

luminatæ, & Saturno conjunctæ inſpiciantur, Saturnum igitur ellypticum Spectator intuebitur, longiori apparente diametro A A.

275. Quænam hujuſmodi annuli ſit natura, unus ſcit, qui mundum condidit, Deus. Eum ex innumeris Saturni Lunulis, ſeu Satellitibus, Zonam, quamdam circa primarium efformantibus, conflari ſuſpicatur *P. Noel Regnault (a)*. Ut ut ſit de Saturni annulo, extra dubitationis aleam poſitum eſt, 5 circa Saturnum Satellites gyrare. De his autem ſequentia accipe: primus, primario propior, revolutionem ſuam die 1. horis 22. circiter abſolvit: 2 dies 17 horas impendit ſecundus; diebus 7, 13 horis tertii periodus conſtat: ſexdecim prope dies quartus; 80 circiter dies in orbita ſua percurrenda ultimus immoratur. Ad Saturni Lunulas non admodum attendunt Aſtronomi, & Geographi: perficiendis enim Geographiæ, & Navigationi Jovis Satellites utilius inſerviunt; cum obſervatu faciliores ſint: primos enim melioris tantum notæ teleſcopiis obſervabis. Tandem quæ ſupra numero 266. 267. de Jove, & illius Lunulis diximus, ad Saturnum, ejuſque Satellites extendenda ſunt.

QUÆSTIO INCIDENS, ET AMÆNA

De Planeticolarum exiſtentia.

276. Fuere inter Græcos non pænitendi nominis Philoſophi *Anaxagoras*, & *Democritus* apud *Macrobium (b)*, qui ſibi perſuaderent, planetas, Lunam vero potiſſimùm, velut terraqueum globum, ab incolis habitari. *Pythagoras* etiam animalia in Luna quindecies terreſtribus majora reperiri autumabat (c). *Xenophanes* vero rem promovebat; magnas enim in Luna civitates, ab hominibus illic vitam agentibus a fundamentis extructas aſſerebat

(a) *tom. 4. Entret. 8. p. 128.*
(b) *l. 1. cap. 11. in ſomn. Scipionis.*
(c) *Plutarch.* l. 2. c. 7. *de Placit Phil.*

(*a*). Romani de extendendo in terris imperio, terreniſque hominibus ſub jugum mittendis ſoliciti, planetarios incolas miſſos faciebant: hinc prajacta de novis habitatoribus opinio oblivioni tradita diu jacuit, quoad 15° ſæculo labente, *Cardinalis de Cuſa* (*b*) antiquatam opinionem, ab hominum memoria penitus amotam, in Rempublicam iterum litterariam reduxit, & bona luce collocavit. Eum deinceps ſecuti ſunt *Joannes Keplerus* (*c*), *Chriſtianus Huighens* (*d*), *Wolfius* (*e*), *Wiſtbonus*, *Wilkins*, *Carteſius*, quibus tandem calculum addit *Bernardus de Fontenelle* diſertiſſimus Scriptor (*f*), & quamplurimi recentiores Philoſophi. Pro hac etiam opinione citat *Wolfius* celeberimum *P. Caſtel* Jeſuitam: qua tamen fide, *Caſtelli* verba loco citato oſtendunt. (*g*)

PROPOSITIO XLVI.

277. *In Luna, aliiſque Planetis homines nobis prorſus ſimiles, ejuſdemque noſtri generis habitare, prudenter aſſeri non poteſt: Planetas tamen (Solem ſemper excipio) aliqua alia viventium genera a mundi exordio incolere, veriſimile mihi eſt.*

Equidem *Chriſtianus Huighens*, & poſt ipſum *Wolfius* (*b*) eo rem adduxerunt, ut non tantum homines, terricolis prorſus ſimiles, in Luna, reliquiſque planetis collocarent; ſed eorum inſuper proceritatem, & id genus alia aſſignare auſi fuerint: ex eorum enim mente Jovicolæ 14 circiter pedes altitudine adæquant: antiquorum proinde gygan-

(a) *Cicero qq. Acad. l. 2. cap. 39.*
(b) *De docta Ignorantia l. 2. c. 12.*
(c) *in Aſtron. Optica p. 250.*
(d) *in Coſmotheor. l. 1. p. 16., 17.*
(e) *Elem. Aſtr. num. 491.*
(f) *Pluralité des Mondes.*
(g) *Sur la peſanteur univerſ. t. 1.*
(h) *loco citato.*

Digitized by Google

gantum ſpeciem redolent (*a*). Scelerata fortaſſe hominum natio (liceat aliquando in re ſeria jocari) ultricem Dei manum in terris evaſura, in Jovem felici quadam navigatione, aliquo inter ipſos vivente *Columbo*, appulit, novaſque ibi colonias, mundum novum, a diluvii periculis immunem a fundamentis extruxit, unde *Alexandro Magno* cadentibus ſæculis ſcripſerit, ut in novum illum mundum *Macedonum* phalanges adduceret, eumque armis ſubigeret.

278. Prima propoſitionis pars probatur, primo, quia nullum eſt, quod rem ſuadeat, argumentum: nulluſque e terra obſervator eos planetarum homines aliquando obſervavit: libere igitur omnino, vivere in planetis homines aſſeritur. 2° Vel hujuſmodi homines primum a Deo in planetis conditi ſunt, ſuumque illic habuere Adamum, ex quo diſtincta hæc a terricolis hominum generatio derivetur; vel aliquas potius terricolarum Colonias in planetas, quaſi in Indias, & ampliſſima patrimonia tranſtulit Deus, aut ſuopte ipſi arbitrio transfretarunt? Primum eſt omnino liberum, imo & falſum; Deus enim: *Fecit ex uno omne genus hominum inhabitare ſuper univerſam faciem terræ, definiens ſtatuta tempora, & terminos habitationis eorum* (*b*): Omne igitur hominum genus in terra, non in planetis condidit Deus. Hinc homines ſtatuere ex *Adamo*, primo mortalium parente non derivatos, ſine Theologorum offenſione non poſſumus: difficultatem enim non unam nova hæc generatio involveret, quæ in Theologia negotium faceſſeret; & in religionem piaculum committere videtur. Secundum jocoſa potiùs eſt, quam ſeria impugnatione dignùm: aliquiſne *Ferdinandus de Magalhaens* veteres inter Gygantes extitit, qui rem Deo improbam auſus, temerarium in planetas ſolvendi iniret conſilium? Quibus autem antiquitatis annalibus fatalem terricolarum tranſmigrationem legimus? ad ſeria veniamus.

(*a*) *Lib. Geneſis cap.* 1. 2.
(*b*) *Actor. cap.* 17. *v.* 26.

279. Secunda pars ſequenti diſcurſu probatur. Aliquos in planetis viventes admittere mirabilis illa planetarum cum terra ſimilitudo ſuadere videtur. Lunam enim, Venerem, aliaque errantia ſidera, ingentia quædam eſſe, & ſphærica corpora, opaca, obſcura, montibus, & vallibus dirupta, liquido ex ſuperioribus conſtat: Maria inſuper, flumina, aerem, atmoſphæram, derivatamque inde terris fertilitatem in ipſis probabiliter agnoſcimus: cum ergo hujuſmodi rerum ordinem certo viventium generi in tellure noſtra deſtinaverit ſummus rerum conditor Deus, quidni in planetis aliorum animalium ſedem fixiſſe dicemus? Infinitam enim Creatoris majeſtatem decet, viventia ubique animalia ſtatuere, in quibus potiſſimum ſummi ejuſdem Opificis perfectiones, Sapientia ſcilicet, Bonitas, Potentia, & aliæ innumeræ velut in ſpeculo perſpiciuntur.

280. 2° Niſi Planetæ habitabiles ſtatuantur, certus aliquis, in quem illos creaverit Deus, aſſignari a nobis vix poterit finis. Cur enim tot, tantaque per immenſa firmamenti ſpatia creavit, & diſpoſuit corpora, globoſque telluri per omnia ſimillimos, illaque ut plurimum longe majores? Neque enim Angelis, aut Beatis eas paravit ſedes, cum juxta communem Sanctorum Patrum ſenſum, Empyreum, aliud a planetario Cœlum, Beatis deſtinaverit Deus. Neque etiam in peculiares Terricolarum uſus vaſtiſſima hæc corpora creaſſe videtur Deus. Si enim Solem, & Lunam excipias, vix aliquid planetis reliquis, & ſtellis fixis acceptum referimus. Eos enim aſtrorum influxus, & decantatum in humana corpora, terreſtriaque compoſita dominium, quod tantopere venditant Aſtrologi, & ſuſpicit vulgus, inter aniles fabulas recentiores Philoſophi a præjudiciis liberi recenſent (*a*). Quid enim boni, quidve mali terricolæ Saturni v. gr., aut Jovis comitibus debemus, qui in immenſa a nobis diſtantia remoti plurima annorum millia, noſtram hominum induſtriam, & oculorum

(*a*) *Vide inferius dicenda lect. 18.*

ſum aciem fugerunt? Quid etiam innumeris fixis, de quibus ne probabilem quidem ſpem eas aliquando agnoſcendi, vel oculis ſaltem detegendi habere poſſumus? Ab hiſce nihilominus remotiſſimis, noſque æternùm latentibus corporibus derivatos in terram influxus vulgus reformidat. Cum vero innumera hæc, & vaſtiſſima corpora, & ſpatia propter terricolas ſolummodo conditas à Deo fidenter aſſerit vulgus, Athenienſi illi mentis inopi non abſimilis videtur, cujus cerebro inſederat potiſſimum, & in triviis dictitabat, omnia, quæ ad Pyreum (*) appellebant navigia, vel illic ſub anchoris ſtabant, ad unum ipſum ſpectare (a). Uno verbo Terra noſtra eſt ad Venerem v. gr. aut ad alium planetam, ut Venus ipſa ad Tellurem, eadem in utroque, globi, ſeu ſphæræ figura, apparens forma, partium diſpoſitio, eadem fere magnitudo, & apparentia. Si Venus in Terram ageret, atque influeret, influxus etiam à terreſtri noſtro globo acciperet; actionibus enim reactiones reſpondent; nullus autem in terra dicet, noſtrum globum in Veneris planetam, aut aliud quodcumque aſtrum influere: pari igitur ratione in tellurem noſtram non influunt planetæ, neque telluris gratia conditi à Deo ſunt. Scio hujuſmodi argumentis à cauſa finali deſumptis non multum eſſe fidendum; nihilominus in re præſenti aliqua videtur eſſe exceptio, cum ex una parte tellurem hominibus incolendam creaverit Deus, eâque propter eam, quam habet figuram, partiumque diſpoſitionem illi donaverit; ex alia vero maximam inter tellurem ipſam, & planetas ſimilitudinem eſſe agnoſcamus.

281. Tertio. Si in Venere degeremus, & inde terram intueremur; hæc velut quidam in Cœlo planeta, eâ apparenti magnitudine præditus, qua è terra Venerem aſpicimus, a nobis obſervaretur, circa nos ipſos gyraret, ut circa tellurem volvitur v. gr. Mars, nihilque eſſet, quo ab uno e planetis diſtin-

(*) *Athenarum portus Commercii cauſa navium ſemper refertiſſimus.*

(a) *Voyez Fontenelle, Pluralité des Mondes.*

tingueretur, qui circa nos ipſos gyraret, ut circa Tellurem volvitur v. g. Mars; nihilque eſſet quo ab uno e planetis diſtingueretur. Qui autem in Venere primus aſſereret cultum, habitatumque eſſe inſigne ſidus illud (quo modo vivimus), miramque illinc animalium, quam homines vocant, ſpeciem reperiri; riſu proculdubio, & cachinnis exciperetur: eumque virga cenſoria prudentiores in Venere Catones notarent. Nihilominus nobile in Terra hominum genus ſumus, quidquid contra noſtram terricolarum exiſtentiam Veneris vulgus, imo & prudentiores pronuntient; acutioraque, & amæniora illic ingenia plurima in triviis, & converſationibus circa nos effutiant, quibus riſum excutiant: eodem igitur pacto in planetis diverſa viventium genera exiſtunt; ad ignotos fines, quos ſibi propoſuit Mundi Opifex, deſtinata, licet id commune hominum vulgus, imo & major philoſophorum pars tanquam pulchra commenta rejiciant.

282. Quarto. Quæ in planetarum ſuperficie obſervamus phænomena, iis quæ in Terra experimur, per omnia ſimilia, planetarios incolas manifeſte evincunt. Planetas enim, ut Tellurem noſtram, aer circumcingit, gravis, & elaſticus; in aerem aſcendunt vapores calore rarefacti, frigore poſtea condenſantur, in nubes conformantur: graviores effecti in planetas recidunt in rorem, & pluviam conformati: terram fæcundant, alunt arbores, & nutriunt: verno tempori æſtas ſuccedit, æſtati autumnus, & ita de ceteris; ut ex eorum vertigine, atque axium inclinatione deducitur: hec autem rerum, ſtationumque viciſſitudo non leve indicium eſt, in planetis perinde, ac in Terra, creſcere arbores, nutriri plantas, fructus matureſcere, & hujuſmodi alia, quæ in animalium gratiam in terra fiunt. Quod ſi his omnibus addas exiguitatem Telluris cum Jove v. g. & Saturno comparatæ; majus argumenti robur evadet; eſt enim Tellus ad Saturnum, ut unum ad mille, ad Jovem autem, ut unum ad decem millia.

283. Opponunt 1. Aſtra in Cælo diſpoſuit Deus, ut Adami poſteris inſervirent, diei, & nocti præ-

Digitized by Google

eſſent (a), Terram illuminarent, influxibus foverent, homineſque in ſummi rerum omnium conditoris cognitionem manuducerent: minime autem ut diverſorum plane viventium ſedes exiſterent. Reſp: Primum illum in planetis efformandis finem agnoſcimus, ſi influxus excipias: inde tamen minime ſequitur, alios ſimul in uſus aſtra ipſa a Deo ordinari non potuiſſe: cum ad multiplicem uſum eadem plerumque res deſtinetur. Terram hominibus condidit Deus; prȩterea vero Lunam, Venerem, Martem illuminat; pari igitur ratione Luna, & alii planetæ ad plurimos uſus inſervient.

284. Opponunt 2. Stellas fixas totidem Soles eſſe, ratum jam eſt apud omnes, & infra evincemus; eaſque, ut ſolem noſtrum, diverſos circum ambire planetas ſatis probabiliter conjicimus; conſequenter ergo ad ſupradicta, multiplices illic incolarum ſpecies admittemus?

Reſpond: Plauſibile iſtud tantorum vorticum, ſeu multiplicis Mundi ſyſtema, quod mira ingenii dexteritate, jocoſaque facundia propoſuit, aſſeruitque *Fontenelle* (b), illud unum impugnat, quod nullo efficaci argumento probetur. Hanc ego Mundorum multitudinem adducto ſenſu acceptam, neque inficior, neque impugno. Si tamen admittas, magni piaculi minime reus eris; at planetarios incolas exiſtere ex ſupradictis argumentis non leviter probari exiſtimo.

285. Illud ſane extra dubium eſt, ſi hominum quilibet, quem extra Terram T, noſtrumque vorticem C I S (*Fig.* 31) a Deo creatum ſuppone parumper, prope fixam in Syrii v. g. F vortice E Z ſtatueretur, oculoſque circumquaque verteret; ſolem noſtrum S dignoſcere non poſſet, ſed illum tamquam fixarum aliquam inter Stellas annumeraret; major enim e fixis non apparet Sol, quàm e Terra videntur fixȩ; nullum proinde planetam, non Terram, non Jovem noſtro hoc in vortice deprehenderet;

(a) *Geneſis cap. 1. v. 16.*
(b) *Pluralité des Mondes.*

ret; quod ſi Angelus hominem alloquens, dicat; En (Solem noſtrum indigitans) Stella, quam procul vides, immenſam pene maſſam continet, Sol maximus eſt; circum ipſam plurimi planetæ, enormia plane corpora, volvuntur; ejus etiam in vortice eſt tellus, globus plane inſignis, aere circumcincta, maribus, montibus, continentibus varia; innumerique illam homines incolunt: plurima ibi imperia, regna, civitates, diverſa nationum, linguarumque genera inveniuntur: ægre enim vero a ſpectatore fidem extorqueret, qui ſomnia ſibi, aniliſque fabulas narrari indignaretur: mirum igitur non erit, ſi apud omnes fere homines in Terra degentes, neque niſi e diſtantia pene immenſa ſtellas inſpicientes, Mundorum multitudo inter aniles fabulas reputetur.

286 Qua tamen fide, inquies, planetarum incolas exiſtere dicemus? Reſpond. Dubitanter, non decretorie, ut in rebus probabilibus fit, id aſſerendum; adverſariorum Caſtris nomen daturi, cum primum major illinc veritatis affulſerit fulgor; modo in civilibus bellis uſitato, in quibus, inquit, lepide *Fontenelle* (*a*); qui uni e duabus factionibus adſcribuntur, amicos ſemper in altera ſervant, & demerentur; parati ſcilicet pro varia rerum viciſſitudine, armorumque diſcrimine vel fortunas tutari ſuas, vel partes mutare, prout fors magis arriſerit. Egregie rem hanc expedit *P. Scherffer* (*b*) *ſi quæras*; inquit, *an planetis tribuendi ſint Incolæ? Reſpondeo, me nec, cur negem, habere; nec tamen ſatis convictum eſſe de iis.* Eodem ego epiphonemate argumentum iſtud abſolvo: allata enim argumenta plauſibile, & probabile, non certum efficiunt expoſitum tot viventium ſyſtema.

Theo-

(a) *Pluralité des Mondes. p. 235.*
(b) *Tom. 2. Exercit. 1. n. 92.*

Digitized by Google

§.

Theoria motuum Planetarum.

18) Licet ex hactenus dictis ſatis claram motu-
um planetarum ideam tibi efformare poſſis, eorum-
que orbitas ſecundum illarum ſyſtema, & ordinem
ſub Zodiaco, in diverſis tamen planis; relate ad
Tellurem, vel Solem tibi ipſi exhibere; rem tamen
paucis accipe; ut collatis omnibus cum Theoria Solis,
& Lunæ ſuperius traditis aliquam integri Planeta-
rii ſyſtematis Aſtronomicam habeas ideam; habi-
turus poſtea Phyſicam. Planetæ inferiores *Mercu-
rius*, & *Venus* in orbitis ſuis ellypticis; aut fere
circularibus circa Solem moventur in planis inter
ſe; & ab Eclyptica diverſis; ut habes in figura 15.
In hypotheſi Terræ quieſcentis hujuſmodi orbitæ
ſunt veri Epicycli; in quibus prædicti Planetæ cir-
ca motum Solem revolvuntur. Cum vero Sol non
exiſtat in eorum Epicyclorum centris; ſed in foco-
rum altero; fit ut in prædictis orbitis diſtingui de-
beat *Apogeum*, atque *Perigeum* relate ad Terram;
Aphelion; & *Perihelion* relate ad Solem: Punctum
L, hoc eſt, conjunctio ſuperior, erit Apogeum; B
autem Perigeum: Aphelion ſane verum paullatim,
& lentiſſime promovetur. Veneris nimirum 1': 26''
in ſingulos annos ſecundum ordinem ſignorum: Mer-
curii vero 1': 39''. Unde fit, ut Aphelion in di-
verſa ſucceſſive cadat puncta; & in Perigeo B in-
veniri etiam poſſit.

Finge enim, diſtantiam XD majorem eſſe, quam
XL, quod reapſe verum eſt, cum hujuſmodi plane-
tarum orbitæ ſint excentricæ; ſi ſtatuantur circula-
res, aut in altero earum foco Sol X exiſtat, ſi po-
nantur ellypſes; jam ſi concipiamus punctum ipſum
D circa Solem X paullatim converti; facile intel-
liges, ad B tandem aliquando perventurum: tum
vero punctum D, verum nimirum Planetæ Aphelion
in verum Perigeum B incidet; & utrumque con-
gruet.

288 Quæ apparentiarum diverſitas inde conſequa-
tur

tur, ſuperiùs jam expoſuimus. Hypotheſis Terræ motæ hujuſmodi motuum rationem non mutat, niſi quod motum diurnum, & Solis, & planetarum in ipſos refundat. *Venus* & *Mercurius* in orbitis ſuis excentricis relate ad Solem eaſdem omnino patiuntur inęqualitates velocitatis, tarditatis, diametrorum apparentium &c., quas Sol relate ad Tellurem, vel potius Tellus relate ad Solem patitur. Quare ſi de Sole, & Luna ſuperius dicta tenes; nihil ad Veneris, & Mercurii orbitas, & orbitarum affectiones, ortaſque inde in Planetarum motu, & apparentiis inæqualitates intelligendum deſiderabis.

289 Tres ſuperiores Planetæ, *Mars*, *Jupiter*, *Saturnus* in peculiaribus orbitis etiam circa Solem moventur ſemper in conſequentia. Hujuſmodi orbitæ ad Ellypſes accedunt, in quarum altero foco exiſtit Sol. Terram, ſeu Telluris orbitam comprehendunt: hinc magna illa apparentiarum diverſitas, atque opticæ inæqualitates, quas poſtea exponemus, cum ſyſtema mundanum explicabimus: quæ quidem opticæ inæqualitates ab eo naſcuntur, quod & Tellus, & Planetæ ſecùndùm ordinem ſignorum inæqualiter, atque in imparibus diſtantiis convolvantur, quod Tellurem illi Planetæ, complectantur, & quod celeriùs ipſa, quam Planetę, moveatur. Præter opticas inæqualitates, illas etiam omnes habent veras circa centra velocitates, magnitudines, diſtantias, acceſſus, & receſſus à Sole, quas ſuperius de Luna relate ad Terram, de Terra relate ad Solem probavimus, & expoſuimus. Sua igitur habent Aphelia, perihelia, Apogea, & Perigea, medias diſtantias &c. Cum Tellus inter Solem, & Aphelion Planetæ extiterit; erit Aphelion verum Perigeum, Perihelion autem Apogeum.

290. Cum omnes horum Planetarum orbitæ extra planum Eclypticæ jaceant; ſuos illi omnes habent limites, atque nodos, qui quidem lentiſſime moventur. Hujuſmodi nodorum, imo & apſidum motus, & motuum velocitates vide in adjuncto laterculo. Dicta hæc intellige in hypotheſi Terræ motæ: ſi vero Tichonico ſyſtemati inſiſtere velis, in eoque ſuperiorum planetarum motus, orbitas & theo-

ri-

tias explicare; mirum eſt, in quas ambages circulorum *deferentium epicyclorum*, excentricitatum variabilium mæandros, ac labyrinthos te conjiei opus ſit. Ea vide, ſi & tempus, & patiens animus tibi ſuppetit, apud *Ricciolum*, *Taquet*, *Iean Priamum*, & *alios*. Eſſet enim ab noſtro inſtituto prorſus alienum eas Planetarum hypotheſes, atque theorias ad calculum neceſſarias phyſico in opere exponere, cum Aſtronomiam tantumodo phyſicam, non vero Geometricam, ſeu Mathematicam, tradere in philoſophorum gratiam ſuſceperimus.

			Motus an. Apſidum.
		s ° ′ ″	″
Aphelia	Saturnus	9. 0. 36. 22 —	6. 01. 22
Planeta-	Jupiter	6. 11. 51. 39 ——	1. 34
rum ad	Mars	5. 1. 41. 53. ——	1. 7
annum	Venus	10. 8. 22. 22. ——	1. 26
1760.	Mercurius	8. 14. 43. 28. ——	1. 39

			Mot. an. ipſorum nodor:
		s ° ′ ″	′ ″
	Saturnus	3. 22. 7. 56 ————	1. 12
Locus no-	Jupiter	3. 7. 25. 51 ————	0. 14
dorum ad	Mars	1. 18. 2. 13 ————	0 37
annum	Venus	2. 14. 40. 24 ————	0. 46
1760	Mercurius	1. 16. 18. 28 ————	1. 13

LECTIO VIII.

De Stellis Fixis

291. STellas fixas, ut jam ſupra diximus (*n.* 37.), ea nuncupamus aſtra, quæ noctu, aere ſereno, vivida luce ſcintillare animadvertimus; quæ *tamquam clavi aurei* Cœlo infixi (verba ſunt *Riccioli* (*a*)) eandem invariatam inter ſe diſtantiam, & poſitionem ſemper ſervant, licet perenni circa Terram motu revolvantur (unde *fixarum* illis nomen inditum); dum interea planetæ fere omnes uniformi, & placida ſemper luce ſplendeſcunt

(a) *Almag. L. 6. C. 1. n. 2.*

cunt, irregularique motu convolvuntur. Fixæ etiam ex eo dignoſci poſſunt, quod præter diurnas circa Terram revolutiones, nullum in ipſis ſenſibilem in dies motum obſervemus.

292 Fixarum in 6. claſſes diviſionem ſupra jam attigimus: primæ claſſis, ſeu magnitudinis *Bayerus* recenſet 17.; 2ª. 63.; 3ª. 196.; 4ª. 415. &c. (*a*). Ad 1ªm. ſpectant *Aldebaran*, *Rigel*, *Syrius*, *Capella*, *Cor*, & *Cauda Leonis*, *Spica virginis*, *Arcturus*, *Lucida Lyræ* &c: Lucidiores ſunt *Syrius*, *Capella*, *Rigel*, *Arcturus*, *Lucida Lyræ*, *Antares*, *humerus occidentalis Orionis*, *Spica*, *Cor Leonis*, *Procyon*, *Aldebaran*: Stellas nebuloſas quandam eſſe plurium ſtellarum congeriem conjicit *Caſſinus*: quia optimæ etiam notæ teleſcopiis obſervatæ eodem modo apparent, ac via lactea nudis oculis conſpecta (*b*).

OBSERVATIO.

293. *Stellas fixas à Saturno obſcurari obſervavit Kirkius apud* Wolfium (*c*), *Imo etiam tubus opticus, qui Saturni magnitudinem apparentem ducenties auget, fixas, v. g.* Syrium, *omnium lucidiſſimum, capillitio exuit, & tamquam* Lucentia in firmamento puncta (*d*) *demonſtrat* (*e*). *Neque Syrii diameter apparens, niſi ad pauciſſima ad ſummum ſcrupula ſecunda pertingit* (*f*).

PROPOSITIO XXXXVII.

294. *Stellæ fixæ enormiſſimam à Terra habent diſtantiam; quæ tamen nullis Aſtronomorum regulis definiri certò poteſt.*

Prob. 1ª. pars. Saturni à nobis diſtantiam ad triginta ſupra trecentos leucarum milliones recentio-

(a) *Scherffer. art. 2. citando.*
(b) *Scherffer. art. 2.*
(c) *Elem. Aſtr. n. 506*
(d) *Huighens. l. 2. coſmotheor. c. 129.*
(e) *Mem. Acad. 1717. p. 65.*
(f) *Mem. Acad. 1716. p. 56.*

Digitized by Google

tiores, & caſtigatiores obſervationes extendunt (*a*) *on va juſqu' à la faire d'environ trois cens trente millions de Lieves*, inquit diſertiſſimus *Regnault* (a): longiſſime autem ultra Saturnum *Syrium* eſſe poſitum, neceſſe eſt tubi optici teſtimonio (*n.* 293.): nam ſi nudis oculis *Syrium*, & Saturnum inſpiciamus, major, & ſplendidior Saturno Syrius: pone ergo *Syrium* in Saturni orbe: ergo per tubum opticum, qui objecta ducenties majora exhibeat, Saturno major apparebit: ponamus tamen, æqualem ſolummodo repræſentari; pone in diſtantia ducenties majori, quam Saturnus, hoc eſt, in millionum 6600000000, leucarum diſtantia: in hac utique diſtantia per prædictum teleſcopium appareret ſyrius, ut modo nudis oculis videtur: quia ſcilicet magnitudines apparentes, ſunt reciproce, ut diſtantiæ (*). At longiſſime minor apparet *Syrius*: longiſſime igitur major erit, quam prædicta, ejus à Terra diſtantia. *Syrium*, idem de reliquis ſtellis potiori jure dictum habe, in diſtantia 43700. vicies majori, quam Sol, l catum eſſe Recentiores Aſtronomi ſuſpicantur (*b*); adeo, ut ſubducto calculo tormentarius globus è tormento murali exploſus, à *Syrio* ad Terram uſque 1041666666636. annos impenderet (*c*). Non tamen in una, eademque ſuperficie fixas omnes hærere credendum eſt; ſed per immenſa Mundi ſpatia undique diſſeminari, & longiſſimis intervallis á ſe invicem diſtare concipiendum (*d*). Unde ſpectator in alicujus fixæ exiſtens vortice, eam tantum fixam, ut ſuum ſpectaret ſolem: reliquæ omnes, & noſter etiam Sol, eodem modo apparerent, quo eas è ſolari vortice aſpectamus.

295. Probatur 2. pars: Nullam utique parallaxim, quæ extra contentionis aleam poſita ſit, in fixis deprehendunt Aſtronomi (*e*); parallaxi autem defi-

(a) *Entret. phil. t.* 4. 251.
(b) *Mem. Acad.* 1720. *p.* 91. (c) *Muſchemb p.* 44.
(d) *vide Keill. Intr. l.* 4. *p.* 250.
(*) *vide Opticam Phyſicam inferius poſitam.*
(e) *vide Scherffer loc. cit.*

deficiente, aſtrorum diſtantiam dignoſci impoſſibile prorſus eſt; cum alia non ſit ad eam perſcrutandam ratio; *neque ſatis firma principia* ait *Wolfius* (*a*). Hinc vero in diverſiſſimas opiniones, ſeu potius conjecturas Aſtronomi abiere: quarum celebriorem ſupra dedimus, quam, caſtigatioribus utpote obſervationibus innixam omnes fere hujus temporis Aſtronomi cum plauſu recipiunt. Ex *Gaſſendo* (*b*) ſequens diſtantiarum laterculum ſecundùm diverſos Authores in Terræ ſemidiametris propono.

Diſtantia fixarum à Terra ſtatuunt in Terræ Semidiametris.

Ticho	14000
Lanſbergius	42000000
Hortenſius	10312300
Falileus	13046400
Heplerus	60000000
Herigonius	1440000
Ricciolus (*c*)	210000
Wolfius (*d*)	6086080000
[illegible]	951005328.

296. *J. Bap. Ricciolus* fixarum diſtantiam calculo ſubducit, ſupponens ſtellas ſupra Saturnum tantum extare, quantum ipſius Saturni extenditur umbra, cujus longitudinem metitur. Libere tamen hujuſmodi hypotheſim à *Ricciolo* ſtatui, & à *P. à Brixia* admitti, quis non videt? Priorem diſtantiam colligit *Wolfius* ex diſtantia ſolari à Terra 23000 ſemidiametrorum terreſtrium à *D. Caſſino* poſita, & ex fixarum duorum minutorum ſec. parallaxi, quæ incertiſſima eſt. *Hugenius* (*e*) fixarum à Terra diſtantiam ad diſtantiam Solis ſtatuit 27664: ad 1. diſtantiam verò Solis 34377 Terræ ſemidiametrorum eſſe aſſerit: unde conſequitur, fixarum diſtantiam ad 951005328 Terræ ſemidiametros aſcendere, ſeu ad 1141206393600 leucas geometricas.

SCHO-

(a) *Elem. Aſtr. n.* 123.
(b) *Inſtit. Aſt. l.* 3 *c.* 2, & 15.
(c) *Lib.* 6. *Almag. c.* 7.
(d) *Elem. Aſtr. n* 811.
(e) [illegible] *l.* 2. 134.

Digitized by Google

SCHOLION.

197. *Quod ſi ponamus cum* Voltaire (*a*), *& pluribus aliis eandem fixas omnes habere magnitudinem; inæqualeſque proinde apparere ob diverſam, in qua ſitæ ſunt, à Terra diſtantiam; facili calculo comperimus, ſextæ magnitudinis ſtellas ſextuplo remotiores eſſe; ac proinde 6847238361600 leucarum ſpatium inter ſtellas, terramque interjacere* (*). *Facile prædictas omnes diſtantias in Luſitanis leucis exprimes, ſi notes, in quolibet Terræ gradu numerari 20 leucas Geometricas, & 18. Luſitanas; ac proinde Luſitanam eſſe ad Geometricam ut 18 ad 20. Terræ autem ſemidiameter 1200. Geometricas, 1080 leucas continet Luſitanas. Si appoſitas in laterculo diſtantias per 1080 ſingillatim multiplices, ſingula producta, erunt eædemmet diſtantiæ in Luſitanis leucis expreſſæ.*

198. *Si ergo Terra in Univerſi centro quieſcit, juxta Tichonicam hypotheſim, ſtella primæ magnitudinis in Æquatore poſita quolibet minuto ſecundo, ſeu arteriæ pulſatione 70. leucarum milliones ad minimum Hugeniano calculo conficiet: celeritatem plane incredibilem, quæ immaginationis vim omnem exhaurit.*

PROPOSITIO III.

199. *Stellarum magnitudo enormis plane eſt: eam tamen certo definire non poſſumus.*

Ita Aſtronomi omnes. Probatur 1. pars: Nam in remotis adeo locis conſtitutæ, adhuc ſunt viſibiles terricolis: oculorum aciem vividiſſima luce perſtringunt; ſenſibilemque nobis magnitudinem exhibent. Exploratum utique eſt, Solem noſtrum, [illegible] in ſede locatum, inconſpicuum prorſus in Terra degentibus fore: ſtellæ ſexti ordinis magnitu-

(*a*) *Elemens de Philoſophie &c.*

(*) *Ut Fixas tamen ponas æquales, nullum omnino eſt fundamentum: quare ſub hypotheſi ſolummodo, aut leviſſimis conjecturis magnitudinem, aut etiam diſtantiam ſtatuere poſſumus.*

tudinem certe vix attingeret, ſi modicam illam à nobis haberent diſtantiam, quam libere admodum ſuppoſuit *Ticho*, quæ (ut recte obſervavit *Gaſſendus* (*a*), omni probabilitate caret. Stellas igitur in remotis adeo regionibus conſpicuas Solem noſtrum, planetarum maximum, æquare, immo & ſuperare neceſſe eſt.

300. Prob. 2. pars: omnia nos latent principia, per quæ vera Stellarum magnitudo indaganda erat: deficit namque parallaxis, certumque diſtantiæ terminum ignoramus; divinatione igitur, ſeu revelatione potius opus nobis eſt, ut certam earum molem ſtatuamus. A veritate minime aberrare ſibi perſuadet *Caſſini* (*b*), dum *Syrii* diametrum 33 leucarum milliones continere ſtatuit, ita ut Terram, & Solem diametri extremitatibus poſſit contingere, immenſumque inter Terram, Solem interjacens ſpatium adimplere.

Mirum utique eſt, quantum inter ſe diſſideant Aſtronomi in ſtatuenda Fixarum magnitudine. Syrium, ſtante Copernicana hypotheſi, Terram 71677713000 vicibus ſuperare demonſtrat *P. Ricciolus* (*c*); non nimis tamen *Riccioli* demonſtrationi fidendum: ſupponit enim apparentem Syrii diametrum 18" eſſe quod probari deberet; at neque obſervatione, neque calculo conſtat. *Bullialdus* 148877000000; *Vendelinus* autem vicibus 1505682800000. Fixarum molem ex adverſo longe imminuunt Tichonici; *Ticho* imprimis ſtellas primæ magnitudinis 68 vicibus terram continere ſuppoſuit (*d*). *Ricciolus* tandem (*e*) ex ſuppoſita (libere) *Syrii* diſtantia 210000 ſemid. terreſtr. & ejus apparenti magnitudine 18", infert *Syrium* Terram 5355 vicibus ſuperare. Dubii tamen ſunt omnes, quos modo adduximus, calculi; quia incertis ſuppoſitionibus innixi. Inconcuſſum tantummodo maneat, ſtellas omnes Solem ad mi-

li-

(a) *Sect. 2. Phyſ. l. 4. c. 4.*
(b) *Mem. Acad. 1707.*
(c) *Almag. l. 9. Sect. 4. c. 30. n. 7.*
(d) *[illegible] Phyſ. partic. n. 3643.*
(e) *L. 7. Almag. c. 6. n. 11.*

Digitized by Google

nimum æquare; imo & longe ſuperare veroſimillimum eſt, ut ſæculo ante Chriſtum docuit *Cleomedes*.

PROPOSITIO II.

301. *Stellæ Fixæ ſunt totidem in firmamento Soles, proprioque lumine fulgent.*

Hæc eſt omnium Aſtronomorum recentiorum ſententia. Probatur. Si eſſent corpora opaca, mutuato lumine lucentia; placida utique luce, ut Saturnus, & alii planetæ, ſplenderent; non autem continua radiorum vibratione ſcintillarent, quod veritati opponitur; vivida enim radiorum vibratio, non à ſuperficie opaca, & reflectente, ſed à luminoſo principio originem ducit. 2°. Quia Saturnus Jove longiùs à Sole diſtat, remiſſiorem, quam Jupiter, lucem in nos reflectit: at longiſſime præ Saturno à Sole, & Terra diſtant fixæ (*n.* 294): debiliorem igitur lucem, quam Saturnus, a Sole recipient, & in nos reflectent; quod iterum falſum eſt: cum ſtellarum aliquæ, v. g. *Syrius*, Saturno, imo & Marte, & Jove ſplendidiores ſint.

302. 3°, Sol è Stellis viſus, vel penitus ob inſenſibilem apparentem magnitudinem diſpareret (quod certius eſt) (*n.* 299); vel ad ſummum, tamquam infimi ordinis Stella conſpiceretur, ut jam ſupra probavimus relate ad Saturnum (*), quod potiori jure de fixis, Saturno remotioribus, intelligi debet. Inſenſibilem igitur ab eo lucem acciperent Stellæ, ut nos terricolæ ab infima Stella accipimus: inſenſibiliſſimum igitur lumen reflecterent; ſicut inſenſibile erit lumen ſtellæ infimæ è Terra ad fixam reflexum: ergo nullo modo viderentur fixæ: cum præter Solem alius luminis non exiſtat fons, à quo in ipſas lux derivetur. = Qui fixam aliquam ex eodem intervallo, quo nos Solem, aſpiceret, ſe Solem noſtro per omnia ſimilem intueri crederet: ſpectator etiam à Sole noſtro æque remotus, ac nos

(*) [illegible] Saturno enim ſub angulo fere inſenſibili [illegible] videtur [illegible].

ab aliqua fixa, eum ſtellis annumeraret. Fixæ itaque omnes ſunt Soles; eſtque Sol una ex fixis = ait *Keill* (*a*).

COROLLARIUM.

303. Ignea igitur eſt Stellarum natura, ut de Sole ſupra diximus: earumque intrinſecæ, & minimæ partes perturbato, & perniciſſimo agitantur motu, in quo ignis, caloriſque naturam infra ſtatuimus. Suas igitur maculas, ſuas etiam faculas ex variis fuliginibus conflatas habebunt Stellæ; quas nullus è Terra *Scheiner*, aut *Galileus* obſervabit.

2°. Stellæ fixæ ſunt totidem in firmamento Soles, Soli planetario perquam ſimiles. Circa ſuum quælibet axim, vertiginis motu certo dierum, vel menſium ſpatio revolventur, ut in planetario Sole obſervant omnes.

304. Utrum verò circa quamlibet fixam, ceu circa Solem, ſui revolvantur planetæ; aliam ſcilicet Venerem, & Mercurium circumvolvat *Syrius*: ſuumne etiam Jovem, aut Saturnum Satellitibus ſtipatum? hominis definire non eſt. Pulcherrimam enim verò mundi hujuſce ideam efformare mihi videor, ſi præter planetarium noſtrum vorticem xxxx, ex Terra, Sole, & reliquis planetis conflatum, prope cujus centrum S vivimus, innumeros alios circum Saturni orbitam C (*Fig.* 31.) vortices N, N, Z ſtatuamus, per immenſa firmamenti ſpatia diſſitos, quorum limites humanam prorſus ideam, & imaginandi vim omnem effugiant; in quibus ſcilicet innumeras fere Stellas, ſeu clariſſimos ſtatuamus Soles, in totidem vorticum centris immotas, dum interea circa ſingulas proprii revolvantur planetæ, immenſo fluido innatantes. Hi porro planetæ, nobis, ſolari vortice degentibus, non apparent, partim ob mutuatam à ſuis fixis lucem; partim etiam, quia minor, quam par erat, ut in tanta diſtantia conſpiceretur, eorum eſt magnitudo. Neque vero, ſiquis in his vorticibus degeret, Jovem, aut Saturnum

(a) Intr. ad ver. *Aſtr.* p. 247.

num, aut è noſtris planetis alium perſpiceret, noſtrum licet vorticem maximo teleſcopio armatus intueretur, planetarium ad ſummum, Solem, tamquam exiguam in firmamento Stellam, obſervaret. In hanc utique ſententiam abiere *Huighens* (*a*) *Wolfius* (*b*) *Fontenelle* (*c*), & alii.

305. Incredibile porro eſt, Deum tot innumeros Soles in locis tam remotis ſolitarie locaſſe, ait *Keill* (*d*), dum interea planetarium noſtrum Solem tot circum ambiunt planetæ. Innumeros igitur planetas circum innumeros hoſce Soles ſtatutis à Deo legibus ſemper gyrare, incredibile ſaltem non eſt; quin potius id veroſimile eſſe rationibus minime contemnendis infra, cum de novis Stellis, probabimus: ſuas igitur Eclypſes illic patientur planetæ, mirabileſque phaſes, & apparentias.

Commendant utique D. Opt: M. omnipotentiam immenſa hæc firmamenti ſpatia; innumeri, ampliſſimique vortices, totidemque in Cælo Soles; quorum numerum, aut limites unus ſcit, qui eos circumſcripſit Deus; mortalium vero nullus divinabit. Illud ſane citra erroris periculum affirmari poſſe videtur, has ſcilicet Stellas, ſeu Soles, in diverſiſſimis plane à Terra diſtantiis eſſe locatas. Sidereos autem circum illas revolvi planetas, pulchram, & probabilem hypotheſim, non tranſcendit. Neque aliquid de hujuſmodi planetarum, & vorticum habitatoribus addendum arbitror; utrum ſcilicet ſidereos hoſce vortices alia, & alia viventium genera incolant; aut potius per immenſas tantorum cubicarum leucarum millionum ſolitudines nihil præter innanimata corpora condiderit ſummus Opifex Deus! Cum eorum exiſtentia nullis rationibus innitatur; de illis agere ſuperſedeo, quoad aliquis, *Ferdinandus de Magalhaens*, nobilis Luſitanus, è Terra ad ſidera ſolvat, novorum incolarum primitias nobis allaturus (*e*).

(a) *L. 2. Coſmotheor. p. 132.*
(b) *Elem. Aſtr. n. 927.* (c) *Pluralité des Mondes.*
(d) *Intr. ad veram Aſtr. l. 4. p. 250.*
(e) *Fontenelle. loc cit.*

PROPOSITIO L.

306. *Stellarum fixarum numerus incomprehenſibilis nobis eſt, ſeu indefinitus.*

Numera Stellas, ſi potes Abrahamo dicebat Deus (*a*). Innumeras utique Stellas eſſe facile ſibi perſuadet, quicumque obſcura per hyemem nocte Cælum ſuſpicit, certa prorſus oculorum fallaciâ; nimio ſcilicet Stellarum ſplendore hallucinamur; & dum fixas ſine ullo ordine intuemur, confuſio numerum definire non permittit. Diſtinguendum tamen nobis eſt inter Stellas inermi oculo conſpicuas, & illas, quas teleſcopium detegit. Si de primis ſermo ſit, exiguus eſt earum numerus, quingentas enim ſupra mille non excedit (*b*). Si autem de ſecundis loquamur, numerari prorſus nequeunt: in quemcumque enim Cæli tractum teleſcopium dirigas, innumeram Stellarum multitudinem inermi oculo inviſibilium obſervabis. Imo quæ unica videbatur Stella, adhibito teleſcopio, multiplex aliquando deprehenditur (*c*). Quod ut clarius intelligatur, ſequentia, quæ certa ſunt, accipe.

307 Cælum omne Stellatum in quaſdam ad arbitrium partes, ad faciliorem Stellarum computationem, Aſtronomi diviſerunt, quas dixere *Conſtellationes*; his autem earum rerum nomina indiderunt, quarum figuram conſtellationis Stellæ poſitione utcumque referebant. *Hyparchus Rhodius*, mortalium omnium primus, auſus eſt (rem Deo improbam) annumerare poſteris Stellas (*d*); atque ex propriis, & antiquorum obſervationibus 1022 in Catalogum retulit. Quatuor ex ſuo Stellas addidit *Ptolomæus*. Cadente autem 15 ſæculo *Vlug Beigh*, Tartarus Princeps, magni Tamerlani nepos, Cælum obſervavit, fixarumque [illegible] 1017 Catalogum concinnavit, neque alia ad ſæculum uſque 16 Stellarum albo acceſſio facta eſt.

(a) *Geneſeos cap. 15. v. 5.*

(b) *Regna[illegible] [illegible]. phyſ. t. 4. p. 253. Ricciol. [illegible]*

(c) *R[illegible] [illegible]*

(d) *[illegible] c. 26.*

eſt. Decimo ſexto igitur, & decimo ſeptimo vertente ſæculo, magna animorum contentione Cælum obſervarunt *J. Regiomontanus*, *Nicolaus Copernicus*; omnium vero maxime *Ticho Brahe*, nobilis Aſtronomus Danus, qui caſtigatiori methodo, ex ſcrupuloſis obſervationibus 777 Stellarum loca proprio marte computavit; earumque longitudines, & latitudines ſubduxit (*a*). Tichonicum fixarum catalogum majori Stellarum numero (1163) auctum edidit *Joannes Keplerus*, aliorum obſervationibus uſus. In idem ſtudium curas ſuas contulerunt *Sereniſſimus Haſſiæ Princeps*, *Gullielmus*, aſſiduo 30 annorum labore indefeſſus, *Byrgii*, & *Rothmanni* opera uſus: *Joannes B. Ricciolus* una cum *P. Grimaldi*, *Bartſchius*, anno 1635; *J. Hevelius* Conſul Dantiſcanus. *Edmundus Halley*, Aſtronomus Anglus fixas auſtrales nobis inconſpicuas in Inſula *S. Elenæ*, ad quam ob id unum ex Anglia ſolvit, exquiſitiſſimis inſtrumentis accuratiſſime obſervavit primus, atque 373 Stellarum loca ſupputavit ad ann. 1677. *Ptolomæus* 48 aſteriſmos tradiderat: ejuſque Catalogo 1022 Stellæ numerantur. (*b*) *J. Bayerus* 12 aſteriſmos addidit ad 48 *Ptol.* Stellaſque 1706 Catalogo ſuo numeravit.

308 Omnium tamen Aſtronomorum induſtriam, & labores ſuperavit *Joannes Flamſtedius*, Aſtronomus Regius, Anglus, qui plures, quam ſupradicti, in Catalogum ſuum Stellas retulit: ex tribus ſcilicet fixarum millibus Catalogum compoſuit. Cum autem tot, talesque viri Stellis obſervandis adeo ſcrupuloſe inſudarint: conſequens inde fuit, ut earum in Cælo loca, variæque ſecum ipſis poſitiones melius innoteſcant, ait *Keill* (*c*), quam plurimarum in Europa ipſa civitatum latitudines, & longitudines. Cave tamen credas, prædictas omnes 3000 fixas nudis oculis apparere: illarum nimirum plurimas teleſcopium tantummodo detegit.

309 Stellas nudis oculis viſibiles per varias con-

 ſtel-

(*a*) *Keill. Intr. ad ver. Aſtr. p.* 258.
(b) *Scheuchzer, t.* 3. *Exer.* 1. *p.* 2. *art.* 21.
(*c*) *loc. cit. p.* 1[illegible].

ſtellationes diſtinctas facili negotio in numerum redegerunt Aſtronomi. Cœlum autem ſtellatum in tres primum regiones partiti ſunt; Zodiacum, in quo duodecim ſigna, ſeu conſtellationes diſtinxerunt, quas à ſectione æquinoctiali verna Orientem verſus hoc ordine numeramus, *Aries*, *Taurus*, *Gemini*, *Cancer*, *Leo*, *Virgo*: *Libra*, *Scorpius*, *Arcitenens*, *Caper*, *Amphora*, *Piſces*. A Zodiaco verſus Polos cæteras duas regiones l carunt, borealem ſcilicet unam, auſtralem vero aliam. In harum prima 23. numerantur conſtellationes, ſeu imagines, nempe *Vrſa minor*, *Vrſa major*, *Draco*, *Cepheus*, *Bootes*, *Corona ſeptemtrionalis*, *Hercules*, *Aquila*, *Cygnus*, *Caſſiopeia*, *Perſeus*, *Andromeda*, *Triangulum*, *Auriga*, *Pegaſus*, *Equuleus*, *Delphin*, *Sagitta*, *Aquila*, *Serpentarius*, *Serpens*, *Coma Berenices*, *Antinous*. A Zodiaco ad auſtralem polum 27 ſita ſunt ſigna: *Cetus*, *Eridanus*, *Lepus*, *Orion*, *Canis major*, *Canis minor*, *Argo navis*, *Hydra*, *Crater*, *Corvus*, *Centaurus*, *Lupus*, *Ara*, *Corona auſtralis*, *Piſcis auſtrinus*, *Phænix*, *Grus*, *Pavo*, *Indus*, *Apus*, *Triangulum auſtrale*, *Muſca*, *Chamæleon*, *Piſcis volans*, *Anſer Americanus*, *Hydrus*, *Dorada*. Hæc vero memoriæ melius mandabis, & infiges, ſi artificiali globo depicta obſerves.

310. Præter iſtarum imaginum fixas, alias etiam in Cœlo intuemur Stellas, quas *Informes* appellamus, quia ad nullas conſtellationes reducimus, & parum notabiles nobis apparent. *Gallaxia*, ſeu *via lactea* in imaginum numero erat ponenda; nihil utique illa eſt, ut teleſcopio *Galilæus* (*a*) demonſtrat (*b*), quam innumeræ Stellæ, quarum ſinguli inermi oculo inviſibiles prorſus ſunt; ſimul ſumptæ albicantem lactis candore Zonam, in varios aliquando tramites diviſam, in Cœlo referunt. Idem dictum habe de maculis albicantibus circa polum meridionalem (*c*). Maximo numero per totum [illegible] Stellas detegit teleſcopium (*d*), in ſingulis [illegible]

(a) *Nuntio ſidereo*.
(b) Keill. *loc. cit.*
(c) [illegible] *litter.* [illegible] 11. *p.* 132
(d) [illegible] Phys. [illegible] 405

conſtellationibus plures videmus, prout melioris notæ teleſcopio obſervamus. In Pleiadibus 78. deprehendit *Hookius* (*a*); 80 in enſe Orionis *Galileus* (*b*) Duo ſtellarum millia in Orione obſervavit *Antonius Maria de Rheita* (*c*). 188. in Pleiadibus *Rheita* (*d*). *Hugenius* cum mediam in enſe Orionis obſervaret, pro una 12. conſpexit (*e*). Parum à veritate eum aberrare pronuntiat *Ricciolus* (*f*), qui ad duos ſtellarum milliones firmamento tribuerit. Tandem nota, plures nos fixas verſus arcticum, lucidiores verſus Antarcticum polum animadvertere. Hujuſce rei cauſam ſuſpicatur *P. Caſtel* (*g*) eſſe longe majorem Terræ ad auſtrum, quam ad Septemtrionem viciniam; hac enim data, lucidiores erunt verſus auſtrum, quia proximiores: rariores autem, quia major firmamenti pars ad Arcticum ſpectabit. Conſtat igitur propoſitionis veritas, cum plures ſemper Stellas teleſcopio indies deprehendamus, eoque plures detegantur, quo perfectius teleſcopium adhibemus; præterea extra dubium eſt, à maxima, quam habere poteſt, & numquam aſſequetur, perfectione longe abeſſe teleſcopium; pluri maſque fixas præ enormi diſtantia omnem hominum induſtriam illudere; nulla proinde nobis ſpes affulgere poteſt, ut Stellas omnes aliquando numeremus, vel detegamus.

311. Lapſus igitur eſt *Ariſtoteles* (*h*), qui ſibi perſuaſit *Viam lacteam* in aeris regione eſſe poſitam, & pellucidas eſſe nubes, ſeu condenſatam, & tranſparentem aeris maſſam. Errore nos liberavit teleſcopium, defectus parallaxeos, conſtanſque Gallaxiæ ſitus; cum ea, quæ in aere formantur, brevi diſ-

 ſol-

(a) *Microg. p. 241.*
(b) *Nuntio Sidereo.*
(c) *Radii Sider p. 197. Ricciol. Lib. 5. p. 413.*
(d) *Oculo Enochi l. 4. c. 1.*
(e) *Wolf. Elem. Aſtr. n. 918.*
(f) *Almag. l. 6. c. 6. n° 5.*
(g) *Trait. ſur la peſanteur. t. 1. p. mihi 138.*
(h) *L. 1. Metheor. c. 8.*

ſolvantur, ut argumentabatur *Seneca (a)*, & quotidiana omnium experientia docet. *Democritus* tamen ingenii perſpicacia veritatem, quam nos teleſcopio debemus, aſſequutus eſt (*b*), adeo, ut nihil in hac parte ſit, quo elati antiquitatem deſpectui habeamus.

Explicatur ſtellarum ſcintillatio, & apparentia.

PHÆNOMENON I.

312. Cum Cælum omne Stellis ſit reſperſum, quæ motu continuo ab ortu in Occaſum deferuntur, perſpicuum eſt, ſupra horizontem noctu, diuque Stellas aſcendere, procedere, & deſcendere. Eas tamen interdiu non diſtinguimus ob luciddiſſimum Solis lumen, quo debilis fixarum ſplendor obſcuratur, redditurque inſenſibilis; eodem plane modo, quo fax aliqua noctu quidem è magna diſtantia percipitur; præſente verò Sole, ejus lux, niſi in diſtantia minima, diſparet. Si verò intra puteum, diu etiam obſcurum, deſcendas, immunis illic à Solis radiis, & ſplendoribus ſupra os putei tranſeuntes fixas eo prorſus modo, quo noctu in Terræ ſuperficie locatus, & ob eandem prorſus cauſam obſervabis. Hac utique ratione in ſpeculis Aſtronomicis fixæ aliquando obſervantur.

PHÆNOMENON. II.

313. Lucente Luna, rariores apparent Stellæ ob eandem, quam modo attulimus, rationem; clariori nimirum lumine Stellas, debiliori luce fulgentes, obſcurat Luna, ſeu potius oculos vehementius ferit, quam Stellæ; quarum proinde lucem perciper[illegible], & animadvertere non poſſumus. Æſtivis etiam noctibus minori numer[illegible], & remiſſiori luce ſpl[illegible] fixæ, quam hybern[illegible]s, quia obſcurioribus, c[illegible]ris p[illegible] [illegible]

(a) L[illegible] nat. c. 1.
(b) [illegible] l. 3. plac. Phil. c. 1.

ribus, hybernæ, quam æſtivæ ſunt noctes, profundius enim infra horizontem in primis, quam in ſecundis demergitur Sol: rariorque, & altior atmoſphæra, ob majorem Solis calorem, plures radios ſolares in ſe admittit, ad noſque refringit.

PHÆNOMENON. III.

314. Radiorum capillitium circum ſe habent fixæ, & planetæ, Luna excepta. Hujus autem phænomeni cauſam non in Stellis, ſed in nobis habemus. Omnes enim ad fixas in magnis adeo diſtantiis conſpiciendum *Myopes* ſumus terricolæ. Eadem igitur ratione in fixis capillitium videmus, qua pyramidalem candelæ lucem è longinquo aſpicientes, rotundam illi figuram, radiorum capillitio veſtitam, ex oculorum vitio tribuimus. Capillitio autem & Stellas, & candelam exuit tubus Opticus. Unde ſi Stellas, tamquam præsbitæ diſtinctè videremus, velut puncta tantummodo lucentia nobis apparerent.

315. Oppon. Ergo etiam Luna, cum in magna à nobis diſtantia exiſtat, cujus reſpectu myopes ſumus, radiorum capillitium circa ſe habebit. Reſp. Radiorum capillitium minuta tantum, & vivide lucentia objecta circum veſtit; at Luna, & placido lumine fulget; & notabilis magnitudinis orbem apparentem exhibet. Vide noſtram Opticam Phyſicam.

PHÆNOMENON. IV.

316. Primæ præſertim magnitudinis Stellæ vivido lumine ſcintillant; earumque ſcintillatio major eſt in horizonte, & prope illum. Planetæ non ſcintillant, niſi aliquando Venus, & Mercurius. [illegible] diverſæ ſunt rationes. [illegible] ſuum axem fixæ; cum igitur [illegible] particulas, quarum aliæ aliis [illegible] eſt, eumdem vividæ lucis [illegible] pro vario diverſarum [illegible] ad oculum noſtrum [illegible] diverſo [illegible]

igitur modo retinam ferent, & tremorem in ipſa excitabunt radii. 2ª Irrequieti ſunt ſemper aer, & in eo innatantes vapores, perennisque illorum motus: vividos igitur Stellarum radios intercipiunt, diſtringunt, impediunt: perturbate igitur retinam ferient, & per intervalla ſemper continua, in quibus ſitam eſſe ſcintillationem certum eſt.

317. 3ª Prope horizontem craſſiores, pluresque ſunt vapores, quam in magna altitudine: magis igitur illic perturbantur radii, majorque proinde in illis tremor efficitur. 4ª Vividiſſimi Stellarum, utpote proprio lumine micantium, ſunt radii: fortius igitur retinam concutiunt, impellunt, agitant: hanc autem partium retinæ quaſi ſubſultationem in objectum, Stellas nimirum referimus. Debilis vero eſt, utpote aliena, & per reflexionem emiſſa planetarum lux, ſi Mercurium, & Venerem excipias, qui pro majori ad Solem vicinia, vividam adhuc emittunt lucem, ſed Stellarum radiis debiliorem: igitur retinam placidiſſimè feriunt planetarum radii: aliquem tamen tremorem Veneris, & Mercurii lux excitabit. 5ª & fortaſſe melior. Stellarum radii vividiſſimi, ſed pauci; planetarum plurimi, ſed remiſſi: primi igitur facile intercipiuntur ab aere, & vaporibus in illorum ad aerem appulſu, & tranſitu; nec niſi interruptè ad oculum perveniunt; in hac autem vividæ lucis interruptione ſcintillatio conſiſtit: ſecundi verò numquam ſatis interrumpuntur ab aere, ſi Venerem, & Mercurium excipias, quorum radii, vividiores, interrupti, lucis defectum ſentire permittunt (*a*).

318. Inferes: ergo etiam Venus, & Mercurius non ſcintillabunt; cum eadem in iis, ac in planetis cæteris cauſa exiſtat. Reſp. neg. illationem: Venus enim, & Mercurius in Solis vicinia revoluti vividiorem, & copioſiorem lucem ad nos remittunt, quæ per aerem continuis motibus agitatum tranſmiſſa ſcintillationem efficit.

PRO-

(a) *Vide Scherffer. Loc. ſupra cit.*

PROPOSITIO LI.

319. *Fixæ verſus ortum motu lentiſſimo (apparenti ſaltem) progrediuntur .*

Indubia res eſt ab *Hyparchi* jam ætate cognita (*a*). Ille ſiquidem fixarum loca, à *Timocharide* notata, cum locis à ſe obſervatis non cohærere, ſed in ortum fixas jam proceſſiſſe animadvertens, hunc Stellarum motum ſuſpicatus eſt primus, quem poſtea Aſtronomorum obſervationes extra dubitationis aleam poſuere. *Timochares* annis ante Chriſtum 292. Spicam in gradu Virginis 22; *Hyparchus* autem exactis, ab *Hyparcho*, 164. annis, eam in gradu 24. invenit. Aliarum Stellarum in ortum proceſſiones ſimiliter ſunt repertæ (*b*) Motum ſuum peragunt per circulos Eclypticæ paralielos; latitudinem proinde ſemper ſervant eandem, ut omnes jam fatentur Aſtronomi (*c*). Si *Tichonem*, *Lanſbergium*, *Longomontanum*, *Regiomontanum*, *Gauricum*, [illegible] excipias, qui cum Eclypticæ obliquitatem [illegible]abilem exiſtimarent, variabilem inde Stellarum latitudinem infirmo fundamento deducebant (*d*). Æquabilis eſt hujuſmodi fixarum motus, ut [illegible] modo ſenſus eſt; licet *Copernicus*, *Maginus*, *[illegible]montanus*, *Lanſbergius* ex parum accuratis [illegible] obſervationibus contrarium elicere conen[illegible] (*e*).

[illegible]. In definienda autem hujuſce motus annua [illegible]itate, integraque revolutionis periodo, aliquan[illegible] inter ſe diſcrepant Aſtronomi. Fidendum ma[illegible] *Ricciolo*, & *Caſſino*, qui ſcrupuloſius rem hanc [illegible] ſunt accuratioribus obſervationibus inni[illegible] Annuus igitur Stellarum motus eſt *Ricciolo*, & [illegible] 50.″ *Caſſino*, & *Gaſſendo* 51.″

(1. a-

(*a*) *Ptolom. l. 7. M. Syntaxeos. c. 3.*
(*b*) *[illegible]uet Aſtr. l. [illegible]. n. 11.*
(*c*) *Idem ibid. n. 12.*
(*d*) *[illegible] Almag. l. 6. c. 15.*
(*e*) *[illegible] loc. cit. n. 13.*

Gradum conficiunt annis		An Periodus.
Juxta Hyparchum, & Ptolomeum.	100	36000
Copernicum, & Mæſtlinum.	71	25798
Tichonem, Keplerum, Bullialdum.	70 $\frac{3}{5}$	25806
Longomontanum.	72 $\frac{1}{3}$	26040
Lansbergium.	77 $\frac{1}{9}$	28000
Vendelinum.	71 *fere*	25520
Caſſinum, Gaſſendum.	70	25200
Ricciolum, Petavium.	72	25920

321. Magna hæc 25920. annorum revolutio *Annus Platonicus, Sydereus*, vel *annus Magnus* nuncupatur: eo de capite, quia illo tandem elapſo juxta liberam omnino Platonicorum mentem, eadem futura ſit rerum facies, fixarum, & planetarum, totiuſque orbis diſpoſitio, quam habuit, cum primum a Deo conderetur: eadem etiam in terris erunt corpora, regna, provinciæ, urbes, nationes, juxta illud Virgilii ad Platonicorum mentem compoſitum (*a*).

Alter erit tum Typhis, & altera, quæ vehat Argo
Delectos heroas: erunt etiam altera bella;
Atque iterum ad Trojam magnus mittetur Achilles.

COROLLARIUM I.

322 Stellæ igitur modo accedunt, modo recedunt à Mundi polis (*b*): ſtatue enim Stellam in Eclyptica v.g. in D (*Fig.* 32. 1.): cum aſcenderit ad Cancrum I, accedet ad arcticum X, recedet ab antarctico Z: è contra vero, cum ad capricornium G proceſſerit, eodemque modo omnes fixæ. Stella ipſa quæ modo polaris eſt, ſucceſſu temporis à polo recedet, aliæque in ejus locum ſuccedent, quæ ſimiliter cadente tempore, à polo recedent, locum aliis ceſſuræ. Revolvuntur enim Stellæ ſupra polos N P (*Fig.* 32.) Eclypticæ (*n.* 319.): igitur circulus Stel-

(a) [illegible] v. 34.
(b) *Taq[illegible] Aſtr. l. 5. n. 20.*

Stellæ X eſt X T; ſi ergo per 13000. annorum ſpatium adhuc exiſtat mundus, dimidia revolutione ſua ad punctum T, 47. gradibus à polo diſtitum perveniet Stella polaris X; omneſque Stellæ, quæ per circulum X T, aut prope illum moventur, temporis ſucceſſu erunt polares.

COROLLARIUM II.

323. Tempus igitur erit, cum canicularis menſis in Decembrem, Januarium &c., incidet, ut rudem populum jam edocuit eruditus P. *Feijoo* (*a*): procedente enim tempore, Canis major, *ſeu Canicula* ad Capricorni longitudinem accedet. Cum igitur ad eandem Eclypticæ partem accedat prædictis menſibus Sol, iidem erunt caniculare tempus. Mundi autem initio, 6. nempe abhinc annorum millibus, in primum ver canicularis incidebat menſis.

324. Duplex diſtinguenda eſt Eclyptica, & Zodiacus, alia quidem *Rationalis* inviſibilis, & ſemper immobilis relate ad æquatorem, alia vero *Viſibilis*, & relate ad æquatorem mobilis. Primam in firmamento, ſeu ultima mundana ſphæra fingimus, & duplum intelligimus per duo puncta determinata, & ſemper eadem æquatoris, quorum primum *ſectionem vernam*, *ſeu initium Arietis*, aliud *ſectionem autumnalem*, *ſeu initium Libræ nuncupamus*. Hæc Eclyptica [illegible]icum habet apparentem motum illi, & æqua[illegible] communem, nempe motum primi Mobilis, ſeu [illegible]: unde eadem ſemper in Cœlo eſt, & con[illegible] illius ad æquatorem poſitio quoad longitudi[illegible].

[illegible] Alia vero Eclyptica eſt viſibilis, ſeu ſtella[illegible] propterea quod eam fingamus, & imaginatione [illegible] ex illis Stellis fixis, quas ſub inviſibili [illegible] & Zodiaco obſervamus: ſecunda hæc [illegible] eſt [illegible] conſtans, aut per eadem ſemper [illegible] æquatoris puncta pertranſit: cum enim Stellæ fixæ [illegible] motum primi mobilis æquatori, & Eclypti-

ex

(*a*) *Feijoo Theatro critico*.

cæ inviſibili communem, habeant etiam motum proprium lentiſſimum, quo ſupra polos Eclypticæ inviſibilis volvuntur in orientem; fit, ut Stellæ, quæ prius erant in ſectione verna v. g., motu ſemper conſtanti paullatim verſus Orientem per Eclypticam, aut Zodiacum promoveantur, ab initio Arietis recedendo: ergo attendendo ad hujusmodi Stellas, Eclyptica, ſeu Zodiacus ab iis compoſitus ſenſim ſub primo Zodiaco promovetur, & poſitionem ſub illo ſemper mutat. Hinc eſt, quod initium Arietis viſibilis, ſeu Stellæ illæ, quæ hoc ſignum componunt, hac noſtra ætate ſint jam ſub ſigno *Tauri* Eclypticæ inviſibilis, ſeu 30. gradus in Orientem promotæ. Cauſa hujuſce motus Eclypticæ viſibilis, ſeu Stellarum fixarum eſt lentiſſima revolutio axis mundani modo à nobis explicato. Cum de Eclyptica apud Aſtronomos fit mentio, ſemper intelligitur inviſibilis illa, & immobilis, niſi vel expreſſe alia nominetur, vel ea dicantur, quæ viſibili ſolummodo conveniunt. Dum igitur dicimus Solem, Lunam &c. eſſe v. g. in primo gradu Tauri, inviſibilem Eclypticam intelligimus. Cum primum Aſtronomi annis ante Chriſtum 400. Eclypticam excogitarunt, atque ad illam omnes cæleſtes motus retulerunt; duplicem jam expoſitam ſtatuere: quæ quidem eo tempore conveniebant: poſtea ob adductam cauſam, magis ſemper, & magis different, uſque dum elapſa 25200. annorum periodo iterum congruant.

Annis ſcilicet 400. ante Chriſtum natum Stellæ Arietis in æquatore, aut prope illum exiſtebant, cum totum ipſum ſignum in ſectione verna exiſteret: ſtatuta ergo Eclypticæ per id temporis inventæ, & notæ obliquitate, ſi nullus in Stellis fixis Arietis eſſet motus præter apparentem illum integræ ſphæræ communem; prædictæ Arietis Stellæ in ſectione verna ſemper verſarentur, eisdemque æquatoris partibus ſemper reſponderent.

At Stellæ fixæ præter apparentem motum communem, alio inſuper etiam apparenti cientur motu ſupra Eclypticæ polos, aut per circulos Eclypticæ parallelos, ſemper in *conſequentia*, ſeu ab Occidente in Orientem procedendo. Eædem igitur illæ Arietis

Stel-

Stellæ, quæ relato tempore, 400. annis ante Chriſtum, ſectioni vernæ Eclypticæ, & æquatoris, ſeu certis æquatoris punctis reſpondebant, modo jam ulterius promotæ integros 30 gradus verſus Orientem proceſſerunt per Eclypticam, aut per circulos Eclypticæ parallelos. Et hinc Arietis Stellæ per proprias omnium aliorum ſignorum ſedes in Eclyptica inviſibili notatas paullatim promoventur, idemque ad alias omnes Stellas fixas ſimiliter eſt extendendum.

LECTIO IX.

De Refractione Aſtronomica, Crepuſculis, Aurora, & Novis Stellis,

DEFINITIO.

326. CRepuſculum dicimus ſubobſcuram illam, intermortuamque lucem, quæ Solis ortum præcedit, illiuſque occaſum ſubſequitur; varioque tempore pro locorum, ſtationumque varietate, terreſtria corpora diſcernere nobis permittit. Tamdiu [illegible] durat, quandiu epiſtolam legere poſſumus (a). Quæ Solis ortum præcedit lux, *Crepuſculum Matutinum* dicitur, alio nomine *Aurora*: *Veſpertinum* vero, quod, Sole occidente incipit.

DEFINITIO.

327. Refractio Aſtronomica eſt illa, quam aſtro[illegible] radii in terreſtris atmoſphæræ ingreſſu patiuntur, ejuſque beneficio ad centrum terræ conver[illegible]. Tenuiſſima enim aura ætherea terreſtri at[illegible]æ per immenſa cœlorum ſpatia circumfuſa, [illegible] efficit atmoſphæra ipſa rarius. Lux igitur [illegible] terræ vapores ingreſſa verſus [illegible] [illegible] flectit (*). Ex h[illegible] vero radiorum retractione

(a) [illegible] Dechales l. p.

(*) [illegible] lib. 17. & Ca[illegible]tricam P[illegible] in ſe[illegible] [illegible].

ſtione aliqua phænomena oriuntur, quæ inferius a num. 329. recenſentur.

PROPOSITIO LII.

328. *Crepuſcula a Solis infra horizontem depreſſi, radiis in atmoſphæra noſtra refractis, & ejus particulis ad nos per reflexionem immiſſis generantur.*

Probatur. Sit in O terræ incola: ejus horizon ſenſibilis A B (*Fig.* 33.); terræ autem T atmoſphæra I N V: Sol in R infra horizontem; nulli utique radii directi a Sole ad ſpectatorem in O pervenire poſſunt *a*. Radii tamen Solares R V, R N, R I in terræ atmoſphæram incidentes, craſſiores illic vapores, denſioremque materiam offendentes, ad perpendiculares lineas refringuntur, diverſimodeque atmoſphæram ſubeunt: ex quo fit, ut radius R I, qui, ſublata atmoſphæra, per rectam R I C ad firmamentum pergeret, habitatoremque O non illuminaret, refractus modo in denſiori fluido, verſus perpendicularem deflectat, & per habitatoris oculos tranſeat, aliqualemque illi lucem impertiat. Plures autem radii R N v. gr. atmoſphæram ingreſſi, in eaque refracti, in innumeras in ea innatantes atomos, craſſas, opacas, ſolidioreſque particulas incurrunt, a quibus per reflexionem in diverſas mundi plagas retunduntur: Si igitur anguli incidentiæ, & reflexionis ſint æquales, ad habitatorem O perveniet radius N O; ſpectator igitur O particulam N videbit, & omnes alias, a quibus ad ipſum radii reflectuntur. Infiniti vero propemodum ſunt hujuſmodi radii, ab omni circumquaque atmoſphæra in O delati; omnem igitur atmoſphæram aſpiciet illuminatam habitator O, licet Solem videre nondum poſſit.

COROLLARIUM I.

329. Eo clarius erit crepuſculum, quo plures radii atmoſphæram ingredientes, per reflexionem, [illegible]

O

a [illegible] Elem. 1.

& reflexionem ad ſpectatorem deveniant; eo autem pauciores radii ad O devenient, quo depreſſior infra horizontem Sol extiterit: poſito enim Sole in horizonte B, adhuc totum hemiſphærium A VI directe illuſtratur; ab omnibus ergo hemiſphærii hujuſce particulis ad O reflecti poſſunt radii: ex puncto autem R partem exiguam tantum I N V atmoſphæræ, ſpectatori O viſibilem, directe illuminat; quæ minor evadit pro majori Solis depreſſione. Crepuſculum ergo matutinum clarius ſemper erit verſus finem: veſpertini verò è contra ab initio, ubi clariſſimum, ad finem uſque ſemper minuetur claritas; cum primum ab aſcendente ad horizontem Sole; a recedente oriatur ſecundum.

330. Luminoſam quamdam circa Solem atmoſphæram agnoſcimus (lect. 5.), quæ orientem Solem antevertit, occidentem ſubſequitur. Lucidam hanc materiam Crepuſculorum cauſam ſtatuit *Keplerus* (*a*), non rejicit *Wolfius* (*b*), admittit *Keill* (*c*) ut cauſam minus præcipuam. Equidem extra dubium eſt, luminoſam hanc materiam atmoſphæram noſtram illuſtrare, prædictamque (*n.* 328.) Crepuſculi cauſam adjuvare. Hanc porro luminoſam Solis atmoſphæram *Auroram* aliqui dixere.

COROLLARIUM II.

331. Atmoſphæræ noſtræ acceptum referre debemus, quod interdiu lucentem cœli noſtri faciem [illegible]eamur, integrumque hemiſphærium illuminatum videamus; ab omnibus enim hemiſphæricæ atmoſphæræ A I N V (*Fig.* 33.) partibus, ſeu corpuſculis, ad nos reflexi radii totum circumquaque hemiſphærium nobis reddunt aſpectabile, & illuſtre [illegible]. Innumera utique ſunt atmoſphæræ noſtræ in nos derivata beneficia: nam

(*a*) [illegible] *Aſtr.* [illegible] *part.* 3. *p.* 73.
(*b*) [illegible] *Aſt.* [illegible] 385.
(*c*) [illegible] *ad A*[illegible] xx.
(*d*) [illegible]

COROLLARIUM III.

332. Sublata atmoſphæra, ſtatim ab Occaſu Solis denſiſſimæ tenebræ terram operirent; & a clariſſima luce ad obſcuriſſimam caliginem repente tranſiremus, ut poſt *Keill*, annotavit diſertiſſimus *Fontenelle* (*a*). Nulli enim ad nos ex omni hemiſphærio A I V radii reflecterentur; cum nulli illic vapores, denſiusve medium reperiretur; rariſſima, diaphana, & homogenea tantum aura ad firmamentum uſque diffunderetur, in qua proinde nullum ſolare lumen refractionem, aut reflexionem pateretur (*b*): omnia igitur obſcuriſſima ſtatim a Solis occaſu relinquerentur.

COROLLARIUM IV.

333. Ipſo etiam meridiano Sole cœlum omne nobis eſſet obſcuriſſimum, neque aliam in illo partem videremus præter illum, quem Sol occupat, locum: a nulla enim alia cœlorum parte (de Stellis fixis ſtatim dicemus) ad habitatorem E proveniret lux; nam radii directi a Sole S tantummodo mittuntur; ab aliis vero partibus, ſeu corporibus per reflexionem, cujus beneficio corpora ipſa videntur, nullam acciperet, cum nulla eſſet reflexio: ergo omnia eſſent obſcuriſſima.

COROLLARIUM V.

334. Habitator igitur E a Sole faciem avertens, denſiſſimas tenebras circumquaque deprehenderet: aſtra tantum veluti per caliginem interlucentia puncta, caſtigato magna ex parte, quod modo circumferunt capillitio, meridiana luce circumſpicerentur. Interdiu ſiquidem reliqua a Sole aſtra non videmus, ob majorem ſcilicet ſplendorem, quo præ Stellis atmoſphæra noſtra a Sole illuſtrata, fulget (*a*);

(a) *Pluralité des Mondes, Soir...*
(b) *lect. 17. tom. 1. & Opt. Phyſicam.*

Digitized by Google

(a); circumfuſis igitur terræ vaporibus non crepuſcula modo, verum etiam diurnum ſplendorem debemus; pluraque alia beneficia, quibus hoc loco, daturus alibi, ſuperſedeo (b).

PROPOSITIO LIII.

335. *Varia, & inconſtans eſt crepuſculi duratio pro diverſo locorum ſitu, imò & pro temporum in eodem loco diverſitate.*

Probatur: quia major eſt crepuſculi duratio, ubi, & quando altior eſt atmoſphæra: diutius enim, & copioſius in eam ingrediuntur, refringuntur, & ad nos reflectunt ſolares radii; at altior aliquando, quandoque humilior eſt atmoſphæra, ſecundum diverſos frigoris, & caloris gradus; quibus rareſcunt, & condenſantur vapores: 2° Alio tempore celerius, tardius alio infra horizontem deſcendit Sol: ex hoc igitur capite diverſa etiam erit crepuſculi duratio. Cenſentur autem veſpertina crepuſcula durare, quoad 6 magnitudinis ſtellæ non apparent: matutina verò incipiunt, cum primum nudis eas oculis non videntur.

COROLLARIUM.

336. Longius eſt Veſpertinum, quam matutinum crepuſculum: quia ſcilicet diurnus Solis calor atmoſphæram rareſacit, condenſat vero nocturnum frigus: altior igitur veſpere, humilior mane eſt atmoſphæra. Iiſdem de cauſis, longiori tempore æſtivum, breviori hybernum crepuſculum durat. Ad crepuſculi durationem faciunt etiam copioſiores atmoſphæræ vapores; quia majori numero ad nos reflectunt radii; quo fit, ut tardius, atque ſi modice eſſet reflexio, crepuſculum finiatur. Deinde cum majorem tunc refractionem patiatur lux, radius EC (*Fig.* 11.), qui Sole exiſtente in E, refrangeretur per CD; denſiori atmoſphæra refrin-

 getur

(a) *Keil. loc. cit.*
(b) *Vide Fontenelle loc. cit.*

getur per CO ad ſpectatorem O, crepuſculumque matutinum citius incipiet; tardius veſpertinum deſinet. Equidem *Ricciolus* (*a*) Bononiæ, æquinoctiali tempore veſpertinum crepuſculum 13. min. ſupra matutinum duraſſe obſervatione deprehendit.

337. Atmoſphæræ altitudinem nullus mortalium hactenus ad amuſſim agnovit; eam præter propter ex obſervationibus alibi a nobis traditis in medium dabimus (**). Non me latet ex crepuſculi duratione atmoſphæræ altitudinem calculo ſubducere aliquos docuiſſe (*b*). Parum tamen hujuſmodi calculo fidendum, ob eam, qua nititur, obſervationum ambiguitatem. Alia crepuſculorum durationis cauſa eſt velocior, tardiorve Solis infra horizontem depreſſio. Quod ut probe intelligas, ſit

DEFINITIO.

338. Circulus VOX (*Fig.* 19.) infra horizontem BNE deſcriptus, ei parallelus, tantumque ab illo diſtans, quanta eſt Solis depreſſio, cum incipiunt matutina, & finiuntur veſpertina crepuſcula, crepuſculorum *Finitor* dicitur. Dum igitur Sol inter horizontem BNE, & prædictum circulum VOX immoratur, crepuſcula exiſtunt. Juxta caſtigatiores Aſtronomorum obſervationes (*c*) circulus VX 18 gradus infra horizontem eſt depreſſus; licet aliquantulum plurium Aſtronomorum obſervationes diſcrepent (*d*); quod diſcrimen in variam atmoſphæræ altitudinem referendum eſt. Cum Sol circulum VOX attingit, crepuſculum matutinum incipit, veſpertinum deſinit; tempus, quod Sol impendit in percurrendis motu diurno arcubus inter horizontem BNE, & circulum VOX interceptis, eſt crepuſculi duratio: diverſiſſima autem eſt pro diverſa tempo-

ri[illegible]

(a) *Almag.* [illegible] *cap.* 31.
(b) *Keil.* *loc. cit.*
(c) *Vide Wolf. Elem. Aſtr. n.* 3[illegible].
(d) *Wolf. Elem. Aſtr. n.* 287.
(**) *In* [illegible] *ſica inferius poſita.*

ſtatione, locorumque poſitione hujuſmodi arcuum magnitudo, ex qua crepuſculorum duratio varia conſequitur.

I.

339. In ſphæra recta, cæteris paribus, breviſſima ſunt crepuſcula; diuturniora in obliquis. In prima enim orbitæ Solis diurnæ, & arcus NO inter circulum VOX, & horizontem intercepti, horizonti, & circulo OX ſunt recti (n. 87.) in ſecunda autem obliqui RO: longiores igitur ſecundi, breviores primi: longius igitur tempus ab uno ad alium circulum in ſphæra obliqua, quam in recta impendit Sol, longioraque illic efficit crepuſcula. Dixi *cæteris paribus*, quia ſi, ut res eſt, in ſphæra recta ob majorem calorem, altior quam in obliqua, ſit atmoſphæra, aliud fortaſſe dicendum.

II.

340. Quo obliquior eſt ſphæra, eo diuturniora illic, cæteris paribus, ſunt crepuſcula; majores enim ſunt arcus inter circulum VX, & horizontem BNE comprehenſi, ob majorem obliquitatem. Maximum quidem in ſphæra obliqua eſt crepuſculum, dum Sol tropicum verſus polum conſpicuum percurrit: inde decreſcentibus diebus, decreſcunt item crepuſcula uſque dum Sol quemdam circulum diurnum deſcribat inter æquatorem, & latentis poli tropicum, ut apud Aſtronomos demonſtratum invenies (a).

III.

341. Plures in ſphæra obliqua regiones ſunt, quibus integræ noctes continuata ſunt crepuſcula: nam omnes eæ regiones, in quibus Sol nocte media ad 18 infra horizontem gradum non deſcendit, perpetuum his noctibus habent crepuſculum (n. 338.).

 Ita

(a) *Keill. Intr. lect. xxi. p.* 389.

Ita ſe habent incolæ, quorum latitudo, ſeu poli altitudo 50. gradus tranſcendit.

I V.

342. In ipſa tandem ſphæra parallela per 4 integros menſes extenduntur crepuſcula: cumque continua illic 6. menſium habeatur nox: duobus quidem denſiſſimæ tenebræ terram operiunt: 4. reliquis perpetuo crepuſculo illuſtratur. Circuli enim ſolares diurni horizonti B E ſunt paralleli (*n.* 87.) quandiu igitur Sol ad Eclypticæ punctum non perveniat, cujus declinatio ab Æquatore 18 gradus non ſuperet, ſupra crepuſculi circulum perpetuo revolvitur: caliginoſa tantummodo erit nox, cum Sol per eos Eclypticæ gradus volvetur, quorum declinatio a 18 ad 23½ uſque extenditur.

V.

343. Solis, Lunæ, aſtrorumque omnium ſpectrum, ſeu imagines ſupra horizontem conſpicimus, cum aſtra ſub ipſo jam deliteſcunt. Sit enim aſtrum in E (*Fig.* 11.) infra horizontem B O R habitatoris O; ad habitatorem O pervenire jam nequit radius directus ab E (*a*): radius tamen E C, qui, ſeclusa atmoſphæra, per C I rectâ pergeret, in vapores illapſos refringitur per rectam C O, tendit ad habitatorem O: incola igitur O aſtrum E per radium O C refractum ſupra horizontem aſpicit. Equidem Sol, Lunaque, eclypſim patiens, ſupra eundem horizontem non ſemel ſunt obſervati (*b*), cum Luna, utpote Soli ſupra horizontem elevato oppoſita, infra illum jam eſſet depreſſa.

V I.

344. Maximam refractionem patiuntur aſtra, dum in horizonte E exiſtunt: obliquiores enim in atmoſphæram radii E C incidunt: majorem [illegible] obl-

(*a*) *Graveſ.* *Elem.* 1.
(*b*) [illegible] *Introd.* xxı. *p.* 392.

Google

obliquitatem major conſequitur refractio (**). Aſcendente vero ſupra horizontem ſidere, lenſim minuitur refractio; prorſuſque inſenſibilis a gradu 50 evadit (a); licet ejus quantitatem uſque ad Zenith ſcrupuloſius inquiſierit *D. de la Hyre* (b). Inconſtans tamen hæc aſtrorum horizontalis refractio, eodem obſervante, deprehenditur, ob variam ſcilicet, inconſtantemque vaporum denſitatem (c).

VII.

345. Ampliatam longe in horizonte Solis, Lunæque apparentem magnitudinem obſervamus; quia ſcilicet craſſiores ſunt in horizonte vapores, profundiorque atmoſphæra, ſenſibili adeo refractione radios contorquens, lentis Aſtronomicæ munere fungitur, cujus beneficio objectorum magnitudo apparet major: majorem igitur aliquando, minorem aliâs Solem, Lunamque in horizonte pro varia tum temporis vaporum craſſitie (d) videmus.

VIII.

346. Debile adeo ex ſeſe plerumque lumen emittit Sol, dum in horizonte verſatur, ut in illius orbem inoffenſis oculis collimemus, quod aſcendente Sole, citra illorum periculum non licet: craſſioribus enim in horizonte vaporibus adeo caſtigantur, retunduntur que ſolares radii, ut pauci tantummodo oculorum aciem perſtringant, debilemque ictum imprimant: in majori tamen altitudine, rariorem atmoſphæram facilius permeant radii, minuſque debilitantur. Hinc ſtellæ fixæ aliquando prope horizontem difficulter diſcernuntur.

(a) *Idem ibid.*
(b) *Tab. Aſtr. p. 6.*
(c) *Wolf. Elem. Aſtr. n. 330.*
(d) *Dechales t. 3. prop.*
(**) *t. 1. l. 17. Dioptr. Phyſ.*

IX.

347. Sphærica Solis, Lunæque figura in ellypticam transformatur, dum in horizonte hujuſmodi planetæ videntur: major Ellypſis axis horizonti parallelus; minor ad horizontem perpendicularis exiſtit: hic tamen nonumquam invertitur ordo. Primum inde oritur, quia inferior Solis limbus magis ſupra horizontem ob majorem refractionem elevatur, quam limbus ſuperior: contrahitur igitur verticalis diameter, & in ovalem proinde figuram in horizonte ſolaris apparens limbus degenerat (*a*).

X.

348. Ex radiorum etiam in atmoſphæra noſtra refractionibus originem ducunt apparentes in Sole, & Luna potiſſimum colores. Notum quippe omnibus eſt in Philoſophia non peregrinis, radios per refractionem in colores abire (*b*). Refracti igitur lunares radii hunc, vel illum induunt colorem, pro diverſa in vaporibus refractione. Igneus igitur, quem in oriente, aut occidente Sole obſervamus, rubor non in Sole ipſo, ut imprudens fert hominum vulgus, ſed in terræ vaporibus exiſtit, illumque proinde perperam in Solem referimus. Pallida etiam Luna, rubicunda, flava hujuſmodi colores atmoſphæræ acceptos refert. Ex hiſce autem Lunæ, Soliſque coloribus, impendentes aliquando pluvias, ventos, aeris ſerenitatem, frigora, calores, longa annorum experientia edocti agricultores prædicunt: earumque prædictionum veritas colores ipſos in terræ vaporibus genitos demonſtrat.

DE

(*a*) *Keil loc. cit. p.* 394.
(*b*) *Num.* 119.

§.

DE NOVIS STELLIS

DEFINITIO.

349. Stellæ appellantur *Novæ*; quæ lapſis retro temporibus cœlo non extabant, & ſubito inter fixas, quibuſcum in motu cohærent, apparuere: a Cometis in eodiſtinguuntur; quod ipſæ neque caudam, barbam, aut comam; neque irregularem illorum motum habent.

OBSERVATIO.

350. Quatuordecim in hiſtoricis novæ ſtellæ recenſentur, quarum quatuor indubitatæ ſunt fidei. Primam obſervavit *Hyparchus* an. ante Chriſtum 125 (a). Secundam, eamque celeberrimam in Caſſiopæa 11 Novembris an. poſt Chriſtum 1572. obſervavit *Ticho* (b): ejus duratio uſque ad Martium an. 1574.; forma rotunda: aliis fixis ſcintillan[illegible]or. Initio *Syrium*; fixarum maximam, imo & Jo[illegible]em perigeum magnitudine ſuperabat: perigeæ Ve[illegible] parum concedebat: ſenſim, ſenſimque deinde [illegible]inui cœpit; quoadusque Febr. menſe an. 1574. vix 6 magnitudinis Stellam æquaret; & brevi poſt[illegible] uſque in hanc diem diſparuit. Motum ſibi pro[illegible]m nullum habuit: ejus color, primo albus; & [illegible]endens in rutilum poſtea; rutilus in flavum; fl[illegible]s tandem in ſublividum tranſmutatus fuit. [illegible]m etiam obſervarunt *Lantgravius Haſſiæ*, *Cla[illegible]*, *Fabritius*, *Maurolycus*; & plures alii, omnibus [illegible] palmam eripuit *Ticho*.

ÔB-

(a) [illegible] *A[illegible]r. l. 8. tract. 2. n. 2. Scher[illegible] t. 2. Exer.* [illegible] 2. [illegible] 2.
(b) *R[illegible]cio. Almagesto, Ta[illegible] loc. cit.*

OBSERVATIO.

351. Tertiam in pectore *Cygni* ſemper defixam per 30 fere annos, 60. ait Keill (*a*), an. 1600. primus deprehendit *Guillielmus Janſonius*; & alii poſtea: fuit tertiæ magnitudinis: evanuit an. 1660: denuô apparuit an. 1666. (*b*). Quarta in calcaneo dextri pedis *Serpentarii* an. 1604. viſa eſt: ejus duratio annus integer: unum fixarum habebat motum: primo parva, poſtea tamen obſervante *Keplero* (*c*) Saturnum, & Jovem ſuperabat: Stellæ an. 1572. per omnia ſimilis: ejus ſcintillatio major quam *Syrii*, aut alterius fixæ: radios vibrabat vivaciſſimos: color ſubinde varius, flavus, croceus, purpureus; candidus ut plurimum. Senſim decrevit quoad penitus diſparuit. Alias ſtellas novas vide apud *Caſſinum* (*d*), & *Scherffer* (*e*). In collo ceti aliam tertiæ magnitudinis fixam obſervavit *Fabritius* an. 1596., quæ elapſis 9. menſibus, quibus diſparuit, fuit iterum detecta; illius revolutionis periodum ſtatuit *Bovilandus* 333 dierum (*f*). Duas etiam ſecundæ magnitudinis ſtellas in puppi, & tranſtris navis penitus diſparuiſſe obſervavit Bononiæ *Montanarius* an. 1668. (*g*).

OBSERVATIO.

352. Aliquæ etiam fixæ certa temporis periodo apparent, & diſparent: modo majores, minores modo deprehenduntur (*b*). In *Ceto* eſt *fixa*, quæ undecim fere menſibus periodum abſolvit, per 4 autem cum dimidio eſt viſibilis, reliquo tempore invi-

(a) *Intr. ad ver. Aſtr. l. 6.*
(b) *Hevel. Cometogr. l. 7. p. 37. Taquet loc. cit.*
(c) *Hevel., & Taquet ll. citatis.*
(d) *Aſtr. l. 1. c. 6.*
(e) *Exer. 1. t. 2 p. 2. art. 2.*
(f) *Scherffer loc. cit.*
(g) *Vid. Zanchi t. 3. p. 55.*
(h) *Hiſt. Acad. 1719. Mem. p. 95.*

Digitized by Google

inviſibilis. Alia in Cygno 13 menſium habet periodum: in Hydra periodum ſuam altera abſolvit 2 annorum ſpatio (*a*), in quibus 4 tantum menſibus apparet (*b*). Plures enim vero ſunt conſtellationes, in quibus mutationes hujuſmodi recentiſſimis hiſce temporibus Aſtronomi deprehendunt: maxime autem in via lactea, quam innumeram eſſe ſtellarum congeriem obſervationes loquuntur (*c*). Plura de aliarum ſtellarum mutationibus, pluſquam centenis, at non tanti ponderis notaſſe, ait *Montanarius* (*d*).

PROPOSITIO LIV.

353. *Periodicæ apparitionis Stellæ orbem ſuum ex parte habent luminoſum, ex parte obſcurum, & opacum: certa inſuper lege circa proprium axem vertigine moventur.*

Probatur. Quoniam eodem ſemper loco perſiſtunt; ſi eſſent ex omni parte luminoſæ, ſemper: ſi ex omni parte obſcuræ, numquam apparerent; vel quieſcant, vel circa proprium axem moveantur. Deinde ſi eſſent omni ex parte luminoſæ, eadem ſemper eſſet apparens earum magnitudo: Si eſſent circumquaque obſcuræ, numquam viderentur, quod eſt falſum (*n.* 452.). Cum autem certo tempore ſplendeat, & poſtea penitus diſpareat Stella Z; vel integer ejus orbis luminoſus eſt aliquando, & poſtea obtenebratur: vel lucidus ſimul, & obſcurus ſecundum diverſas partes. Primum ob aſſerendam ſtatim rationem, dici nequit: tenendum igitur ſecundum. Sit ergo Stella Z (*Fig.* 31) ſecundum minorem ſui partem A F lucida; ſecundum hemiſphærium E F, & partes E A obſcura; ſuper axem 11. menſium ſpatio revolvatur. Hinc fiet, quod per majorem periodi partem erit inviſibilis, dum ſcilicet obſcuram, & majorem ſui partem

(*a*) Hiſt. *Acad.* 1706. *p.* 111.
(*b*) Hiſt. *Acad.* 1709. *p.* 81.
(*c*) [illegible] *in Nunc. Sid.* [illegible] *l.* 6. *p.* 412.
(*d*) *Lit. ad Soc. Reg. dat.* 30. *April. an.* 1607.

tem in nos converterit. Poſtea tamen ſplendeſcere incipiet, converſa ad terram parte A F lucida, & initio quidem parva, poſtea tamen directa jam in nos ſplendida facie, major videbitur: procedente dein revolutione gradatim imminuetur, uſque dum diſpareat, ait ingenioſe *Bullialdus* (*a*), cui aſſentitur *Keill* (*b*).

354. Libere verò prorſus diceretur Stellam Z ſtata periodo caligine obtenebrari, nativam ſtatim lucem recuperaturam, quam præfixo tempore iterum amittat. Unde ſcilicet periodica iſta coruſcatio, & periodicæ tenebræ provenirent? Igneam Stellæ naturam, craſſas ejus fuligines, & plurimas *fæces*, ut in aliis fixis, & Sole admitto; ex quibus, ſi in magna quantitate coaleſcant, cruſta aliqua craſſa, denſa, opaca formari poteſt, quæ totam Stellæ faciem contegat, lumenque intercipiat: poſtea autem acrius inardeſcente interno igne, inflammatiſque rurſum cruſtæ fuliginibus, priſtinum aſſequatur ſplendorem: immo vividius tunc ſplendeſcere videbitur, in flammas iterum craſſiori redacta fuligine. Hoc modo antiquas in cœlo *fixas* diſparere facile erit; & novas iterum Stellas noſtrum in conſpectum venire: periculum juxta *Carteſium* (*c*) omnibus aſtris commune: hæc tamen certam non habebunt periodum.

COROLLARIUM.

355. Antiquæ igitur Stellæ, quæ in firmamento jam non videntur, ut ſeptima inter Plejadas, de quibus Ovidius (*d*),

Quæ ſeptem dici, ſex tamen eſſe ſolent,

per majorem minoremve incruſtationem diſparuere, & Planetarum inſtar lumine tantum alieno fulgebunt, quod quidem lumen, cum ſit tenuiſſimum, & maxime

xime

(a) *Bullialdi monita duo*: *Journal des Sçav.* 1667. *p.* 11.

(b) *Inſtr. ad ver. Aſtr. lec.* 6. *p.* 261.

(c) *Princip.* 3. *part.*

(d) *Faſtor. l.* 4. *Eleg.* 2. *v.* 6.

xime debile, eas Stellas in immenſa, qua ſunt, diſtantia efficere nequit viſibiles iis, qui in Terra vivimus, inquit Keill. *Credibile eſt, inquit Keill (a), has maculis, & corporibus opacis penitus obrutas fuiſſe.* Illæ vero, quas periodice ſplendeſcere, & obſcurari conſpicimus, lucidam, & obſcuram ſui orbis partem circa ſuum axem volvunt. Neque dici poteſt hujuſmodi periodicæ apparitionis Stellas alicujus fixæ Planetas eſſe, ut *Wolfius (b)* ſuſpicatur, qui circa eam revolvantur; in immenſa enim, in qua exiſtunt, diſtantia deprehendi non poſſent, ſi alieno lumine, ut Planetæ, fulgerent. Fac enim Saturnum v.g. ad eam diſtantiam à nobis removeri; eſſetne adhuc nobis in Terra degentibus apparens? omnes ſcilicet convenimus: Cometas, hoc eſt, Planetas lumine alieno fulgentes (*Fig.* 31.), cum nimium ſupra Solem attolluntur, diſparere nobis; neque etiam videndos eſſe amplius noſtri orbis Planetas, ſi in illos extra vorticem poſiti intueremur. Ex eadem ratione dici etiam non poteſt, partem A E F eſſe fluidam, lucíſque proinde parum reflectere; ſolidam vero, & reflexioni aptiorem, partem A F: vide dicta (*n.* 301.,) & ſequentibus.

OBSERVATIO.

353. Ex antiquis hiſtoriæ monumentis probat *Leovitius* apud *Keill (c)* anno 945. Stellam novam in Caſſiopæa apparuiſſe memoratæ (*n.* 350.) ſimilem: ex alio item perantiquo teſtimonio concludit, aliam novam, & maximam Stellam anno 1264. circa Caſſiopæam apparuiſſe, quæ nullum præter communem habebat motum.

CO-

(*a*) *Intr. ad veram Aſtr. lect. 6. p.* 263.
(*b*) *Elem. Aſtr. n.* 950.
(*c*) *Introd. ad veram Aſtr. lec. 6.*

COROLLARIUM.

357. Probabile igitur eſt prædictam Stellam, in diverſis hiſce temporibus obſervatam, eamdem prorſus eſſe: movetur igitur in Ellyptica orbita H Q L (*Fig.* 31.) valde excentrica, cujus major axis H L ſit longiſſimus; minor P Q breviſſimus; perigeum L, ubi velociſſime moveatur, brevique terricolis diſpareat. Neque ex his ſequitur, quod è Tellure T ſpectata locum mutare videatur in Cœlo; diverſitas, & diſtantia locorum P Q, ob immenſam diſtantiam T P, tamquam punctum indiviſibile apparebit. E Terra igitur T ſpectabitur Stella, quaſi in recta L H ſurſum, deorſum moveretur: nam cum latitudo Ellypſis P Q ſit punctum apparens, longitudo H L erit apparenter linea recta: hinc autem liquet cur ſenſim à maxima magnitudine apparenti in L decreſcat per arcum L P recedendo, augeatur vero per Q L ad nos accedendo; dum autem in ampliſſimo arcu P H Q verſatur, ſit inviſibilis. Simili modo explicantur aliæ hujuſmodi Stellarum apparentiæ. Neque novum erit Tichonicis prætertim, Stellam fixam in peculiari orbita H Q L revolvi; cum Solem, qui e fixis viſus, e Stellis una apparebit, in eclyptica circa Terram revolvant; Sol alius, ſeu alia Terra erit in centro revolutionis Stellæ (*a*).

Ex dictis aliquam jam ejus ordinis ideam tibi comparare poteris, ſecundum quem aſtra omnia Planetæ, Cometæ, Stellæ fixæ per univerſum hunc Mundum poſita a Deo fuerunt, exiſtunt, & moventur. Ex qua tamen parte plures exiſtunt Stellæ? in quonam Univerſi loco exiſtimus nos? in centron, an propius ad ultimam circumferentiam? Eſtne Tellus noſtra, imò etiam noſter ſolaris vortex in medio Univerſi? Eſtne ſaltem in axe mundano, an potius ad angulum aliquem Univerſi nos condidit Deus (ex quo loco Solem noſtrum, tanquam parvam

(a) *Vide Keill. t. 2, an. 87. diſput. 1.*

vam Stellam fixam conſpiceremus): alium haberemus mundanum axem, alioſque polos, tantum à nobis, diſſitos, quantum à Tellure noſtra diſtat Stella polaris. Fortitan Sol noſter eſt polaris Stella relate ad aliquas fixas; per Eclypticam vero, æquatorem, aut tropicos relate ad alias progreditur. Comprehende, ſi potes, univerſi vaſtitatem.

§.

Multiplex ſtellarum ortus, & occaſus.

358. Ortus, & occaſus ſiderum duplex potiſſimum eſt; primus dicitur *abſolutus*, ſecundus *relativus*: Ortus, & occaſus abſolutus eſt communis ortus, & occaſus ſiderum quorumcumque in horizonte, quos ſuperius expoſuimus: dictis nihil modo addendum ſupereſt.

359. Ortus alter, & occaſus dicitur *Poeticus*, propterea quod a Poetis potiſſimum celebratur ad diverſas anni tempeſtates indicandas, & varias ſtationes ad fruges, meſſes, & agriculturam accomodatas deſignandum. Eſt etiam hujuſmodi ortus, atque occaſus non levis in Aſtronomia uſus, in variaſque ſpecies diſtinguitur; neque tamen omnibus aſtris indiſcriminatim convenit; generatim vero dividitur in *Coſmicum*, *Achronicum*, & *Heliacum*.

360. Quando aſtrum cum Sole oritur mane, habere dicitur *ortum matutinum*, qui etiam nuncupatur *ortus Coſmicus*: cum igitur ſidus coſmice oritur, eſt inviſibile ſub radiis ſolaribus latens.

Quando aſtrum occidit oriente Sole, ſeu tempore matutino, dicitur habere *occaſum matutinum*, ſeu *occaſum Coſmicum*. Omnia aſtra poſſunt *Coſmicè* oriri, ea tamen Solum *Coſmice occidunt*, quæ Soli opponuntur, ſeu opponi poſſunt; Venus igitur, & Mercurius Coſmice nunquam occidunt.

361. Quando aſtrum antea cum Sole conjunctum, atque ſub illius radiis deliteſcens, e radiis Solis emergit, ita ut videri jam incipiat tempore matutino, dicitur oriri *Heliace*, & hujuſmodi emerſio nuncupatur *ortus Heliacus*.

Cum

Cum vero aſtrum antea viſibile, in radiis ſolaribus immergitur, ita ut occidente Sole, aut Oriente non amplius videatur, occidit *Heliace* & hujuſmodi *immerſio* dicitur *occaſus Heliacus*, ſeu *occultatio veſpertina aſtri occidentis*.

Præterea quando aſtrum Oritur, dum Sol occidit, eſt ortus *Achronicus*. Quando autem occidit ſimul cum Sole, nuncupatur occaſus *Achronicus*.

362. Hinc vero, & ex ſuperius dictis circa motus, & orbitas Planetarum facile apparet, qui ortus, & occaſus Stellis fixis, & Planetis conveniant.

Et primo quidem Stellis fixis, & Planetis ſuperioribus, quorum ſcilicet orbitæ Solem, & Terram complectuntur, omnes hujuſmodi ortus, atque occaſus conveniunt, ſi occultationem matutinam, & emerſionem veſpertinam excipias: modo enim cum Sole conjunguntur, modo ſunt in oppoſitione; modo Sol ab iis recedit, modo ad illos accedit: Sole ad illos jam prope accedente, fit *occaſus Heliacus*; Sole ab illis recedente, *fit ortus Heliacus*.

Illis tamen neque occultatio matutina, neque emerſio veſpertina competere poteſt, eo quod ſunt Sole tardiores; atque proinde neque in ſolares radios mane immergi, neque ab iis veſpere emergere poſſunt: ad illos ſiquidem Sol accedit, & recedit, non illi viciſſim ad Solem, ut conſideranti patebit.

363. Veneri, & Mercurio competere non poſſunt *ortus* veſpertinus, & occaſus matutinus: quia ſcilicet ad oppoſitionem cum Sole numquam deveniunt: reliqui omnes ortus, & occaſus iis conveniunt: cum modo accedant ad Solem, modo ab illo recedant motu ſuo proprio.

§.

Symptomata præcipua refractionis A[illegible]

364. Superius jam expoſuimus naturam, & præcipuas Parallaxis proprietates. Quoniam vero [illegible] ctio Aſtronomica eſt aliud Elementum, ex [illegible] pendent Aſtronomici calculi, [illegible]

ea[illegible]

eam etiam paulo uberius exponamus. Et primo quidem refractio Aſtronomica, Parallaxi penitus contraria, in plures dividi poteſt ſpecies, perinde atque ipſa parallaxis. Sed de Refractione altitudinis, quæ præcipua eſt, atque aliarum omnium principium, & cauſa, loquimur.

365. Prima Refractionis Aſtronomicæ proprietas eſt, locum ſideris ſupra horizontem attollere, illudque in majorem altitudinem, quam revera exiſtat, elevare, ſeu exhibere. Id manifeſte viſitur in (*Fig.* 33.). Habitator O rectà videret aſtrum X per lineam rectam O X in loco, in quo exiſtit, ſi nulla eſſet refractio: per refractionem videt aſtrum in Z: radius enim X N ingrediens atmoſphæram, medium ſcilicet denſius, refringitur ad perpendicularem per N O: ergo habitator O aſtrum videt per radium O N continuatum, ac proinde in Z.

366. Per Refractionem igitur altitudo aſtri ſupra horizontem augetur, diſtantia a Zenith Y minuitur; ſeu altitudo viſa eſt major, quam verâ, diſtantia a Zenith viſa Z Y eſt minor verâ X Y: contra atque per Parallaxim efficitur. Alia igitur aliam compenſat, & ut habeatur altitudo vera, opus erit ab altitudine obſervata refractionem detrahere, Parallaxim addere.

367. Secunda: ſidus Y in Zenith exiſtens nullam habet refractionem: eſt enim radius Y I perpendicularis, ac proinde non refringitur: cum igitur ejuſmodi etiam aſtrum non habeat parallaxim; locus apparens cum vero omnino congruit.

368. Tertia: Aſtrum in horizonte poſitum refractionem habet omnium maximam, ſi cætera ſint paria: tunc enim radius B O eſt maxime obliquus, aſcendente vero ſidere magis accedit ſemper ad perpendicularem Y O: quo autem radius eſt obliquior, major eſt refractio. Dixi = ſi cætera ſint paria =; quia fieri poteſt, ut atmoſphæra ſit magis denſa, cum aſtrum ſit jam ſupra horizontem, quam dum in horizonte exiſtebat, & quod major denſitas majorem obliquitatem compenſet, aut etiam ſuperet.

369. Quarta: Sideris refractio eo minor eſt, quo altitudo fuerit major, & conſequenter altitudine creſcente decreſcit. Antiqui Aſtronomi Refractionem, ſeu refractionis quantitatem non agnoverunt: poſt inſtauratam Aſtronomiam uſque ad finem elapſi proxime ſæculi Aſtronomi refractionem ſiderum ſupra 50. gradus altitudinis exſtantium, aut nullam, aut inſenſibilem exiſtimabant, & penitus omittebant: Recentiores illam adhibent uſque ad ipſum Zenith.

370. Quinta: Refractio æqualiter afficit omnia ſidera inæqualiter à Tellure diſtantia, ſi eamdem habeant altitudinem, conſequenterque & Luna, & reliqui Planetæ, & fixæ in eadem altitudine eamdem habent refractionem. Proprietatem experientia demonſtrat, ut poſt *Snellium*, qui primus refractiones Aſtronomicas exacte definivit, obſervarunt *Caſſinus*, & *De la Hire*: licet Aſtronomi ante *Snellium* communiter crediderint, ſiderum in eadem altitudine, ſed in diverſa à Tellure diſtantia exiſtentium, non eamdem eſſe refractionem, minoremque eſſe in aſtris minus à Terra remotis: id, quod theoriæ inſiſtendo videbatur, & demonſtrat Tacquet (a). Hæc omnia non tantum reſpectu ad Terram noſtram, illiuſque atmoſphæram, ſed reſpectu ad omnes Planetas, in quibus veram atmoſphæram agnoſcimus, verum habent.

LE-

(a) *Aſtron. l.*

Digitized by Google

LECTIO X.

De Stellarum Fixarum motu, parallaxi, annua aberratione, illiuſque cauſa, aut hypotheſi, veritate & phænomenis.

DEFINITIO.

371. Ut Fixarum motus, aut apparentias exponamus, aliqua prius definienda ſunt, quæ ad alia etiam ſidera, illorumque motus, & phænomena explicanda inſervient. *Motus in conſequentia* eſt, qui fit ſecundum ordinem ſignorum: *motus in antecedentia*, qui contra ſignorum ordinem peragitur. Signa autem à principio Arietis, ſeu ſectione verna Y (*Fig.* 46.) verſus Orientem N L enumerantur, ut alibi iam diximus: motus igitur ſiderum vel in Eclyptica Y D C, vel per circulos Eclypticæ parallelos ab Occidente in Orientem à ſectione verna enumeratus, eſt motus in conſequentia: motus vero huic oppoſitus dicitur motus in antecedentia:

372. Illud punctum, aut ſidus in Zodiaco proprie præcedit, quod à principio Arietis magis diſtat in conſequentia, numerando ſcilicet ab Ariete verſus Orientem, uſque ad punctum datum. Vſus tamen in Aſtronomia obtinuit, quod illud dicatur præcedere in Zodiaco, quod minus a principio Arietis, numerando ab Ariete in conſequentia, diſtat.

373. *Aſcenſio ſideris*, aut puncti cuiuſcumque eſt arcus Æquatoris a principio Arietis in conſequentia computatus uſque ad punctum illud Æquatoris, quod cum ſidere, aut puncto dato oritur in horizonte.

Deſcenſio autem ſideris eſt arcus Æquatoris inter principium Arietis & puncta illud, quod cum dato ſidere occidit, in conſequentia numeratus.

374. *Aſcenſio, aut Deſcenſio Recta* ſideris eſt Æquatoris arcus prædicto modo computatus in ſphæra recta, ſeu uſque ad punctum Æquatoris, quod cum ſidere oritur, aut occidit in ſphæra recta. *Aſcenſio, vel Deſcenſio ſideris Obliqua* eſt prædictus Æquatoris ar-

cus in ſphæra obliqua computatus. Aſcenſio recta clarius definiri poteſt, longitudo Æquatoria, ſeu arcus Æquatoris inter initium Arietis, & meridianum per ſidus datum tranſiens.

375 Omnia igitur ſidera, ſeu puncta ſemicirculi B E M eamdem habent aſcenſionem rectam; ea enim omnia cum eodem puncto E Æquatoris ſimul oriuntur in ſphæra recta: ſinguli quippe meridiani ſunt alicuius ſphæræ rectæ horizontes. Sidera igitur æque orientalia, aut occidentalia in ſphæra recta eamdem habent aſcenſionem rectam: ſidera vero, quæ magis orientalia ſunt in ſphæra recta, majorem habent aſcenſionem, ſeu longitudinem Æquatoriam.

376. Quid præterea longitudinis, & latitudinis Aſtronomicæ nomine intelligamus; quid etiam ſint puncta æquinoctialia, & ſolſtitialia, jam ſuperius expoſuimus. Ex iis igitur ad rem noſtram veniendo, plurium jam ſæculorum, & omnium Aſtronomorum obſervationibus, & calculis certum eſt, ut modo diximus, fixas omnes, quas enormi magnitudine præditas, & tamquam Soles in immenſa à nobis diſtantia lucere, & exiſtere conſtat, ſenſim in firmamento promoveri in conſequentia, ſeu ſecundum ordinem ſignorum. Verum autem huiuſmodi motus ſit verus, an apparens, definire certo nemo poteſt; quid de illo nos ſentiamus, ſtatim aperiemus. Ejus interim motus proprietates, & diſcrimina à Planetarum motibus ſunt ſequentia.

377. 1° Omnes fixæ motu æquali, & maxime ſemper uniformi verſus eamdem partem, ſeu ſecundum eamdem directionem progrediuntur, dum Planetæ plurimis irregularitatibus ſubjiciuntur. 2° Fixæ moventur ſemper aut per Eclypticam, aut per circulos Eclypticæ parallelos; Planetæ vero orbitis ſuis [illegible] Eclypticam inæqualiter ſecant. 3° Et hinc Sol [illegible] in Eclypticæ [illegible] per circulum maximum [illegible] dinntur, [illegible] per circulos minores [illegible] [illegible], [illegible] planetarum [illegible] [illegible] [illegible] theoriis [illegible] [illegible]. [illegible] fixa extra Eclypticam jacens circulum [illegible] Eclypticæ ſemper parallelum, ac [illegible]

con-

conſervat latitudinem & ſpecie, & gradibus eamdem; contra vero Planetæ modo borealem, modo auſtralem; modo majorem, modo minorem habent latitudinem, in eo tamen omnia hæc aſtra conveniunt, quod eorum longitudines ſemper creſcant. Tandem fixæ omnes tempore eodem circulationes ſuas abſolvunt, ac proinde diverſis omnino celeritatibus progrediuntur, cum inæquales circulos eodem tempore percurrant; Planetæ autem inæqualibus omnino temporibus periodos ſuas conficiunt.

COROLLARIUM

378. Ex modo dictis, quæ partim obſervatione conſtant, partim ab obſervatis evidenter deducuntur, illud præterea conſequitur, quod licet fixarum omnium longitudo ſemper creſcat, aliquarum tamen aſcenſio recta progrediendo minuatur: quæ enim latitudinem graduum $66\frac{1}{2}$ non excedunt, aſcenſionem rectam ſemper augent, quæ vero latitudinem habeant prædicta majorem, aſcenſionem rectam modo augent, modo minuunt; neque unquam integram aſcenſionis rectæ periodum abſolvunt: id facile in figura demonſtrabitur. Sit enim circulus C G D (*Fig.* 46.) Eclyptica, A ejus polus; circulus F E Æquator, B illius polus; circuli B N, B L, B E, a polo Æquatoris exeuntes ſunt circuli aſcenſionum rectarum, quæ numerantur a circulo B Y verſus circulos N B, L B, &c. Stella ſit in R inter polos Æquatoris, & Eclypticæ, quæ proinde periodum ſuam per circulum R S Eclypticæ parallelum abſolvit; manifeſtum eſt autem, à puncto contactus R ad alium contactum S aſcenſionem rectam [illegible] per circulos N B, L B, E B, [illegible] à ſecundo [illegible] S ad primum iterum per eoſdem circulos [illegible] [illegible] neque unquam ultra circulorum N B, E B aſcenſionem produci.

379. Cum admirabilem hanc motus fixarum conformitatem, & per diverſos [illegible] circulos æqualitatem atque [illegible]tionem animum intendimus, [illegible] indicare, unicam, eamdemque eſſe [illegible] motuum, uniformis ſcilicet effectus, cau-

ſam, ac proinde in Stellis reipſa hunc motum eſſe ſolummodo apparentem, externumque aliquid eſſe, ex quo eiuſmodi apparentia derivetur; ſi enim in pauciſſimis, & exiguis Planetis mirabilem, & inconſtantem ſemper motuum irregularitatem, & diverſitatem obſervamus; propterea quod vere & realiter per varias orbitas moveantur; potiori iure ea motuum diverſitas in innumeris adeo fixis deprehenderetur. Hinc eſt, quod Aſtronomi communiter eum fixarum motum per lentiſſimam Axeos Telluris, ſeu mundani poli circa polum Eclypticæ progreſſionem, & motum explicent. Sit enim circulus M V R Æquator, Tellus A (*Fig.* 32.), linea X Z illius axis, X, aut Z polus mundi, ſeu Æquatoris, circulus I G Eclyptica, N P illius poli: ex polo N Eclypticæ per polum Æquatoris X ducatur circulus T O X. Si per hunc circulum moveri concipiamus polum Æquatoris, ſeu axem Mundi X Z ab ortu in occaſum; manifeſtum eſt punctum R, ſectionem Æquatoris, & Eclypticæ etiam in occaſum promoveri, æquatoremque in alio, & alio ſucceſſive puncto Eclypticam, verſus occaſum ſecare; ita ut dum Terræ, ſeu Æquatoris axis ad ſitum Y O deveniat, ſectio verna, v. g. Æquatoris per arcum R G Eclypicæ promoveatur, & Æquator in ſitum alium deveniat; cum igitur ſtellarum motum a ſectione R numeremus, & ex illarum ab ea ſectione diſtantia dignoſcamus; manifeſtum eſt, fixas nobis in ortum progredi videri, licet ſemper in eodem loco permaneant. Tantus vero erit in omnibus fixis verſus Orientem motus, quanta fuerit mundani axis, ſeu ſectionis R in occaſum progreſſio: huiuſmodi motum vocant Aſtronomi *Præceſſionem*, ſive *Retroceſſionem æquinoctiorum*, ſeu punctorum æquinoctialium, ex eo enim motu fit, ut æquinoctia citius inſenſibiliter in ſingulos annos procedant, ac celebrentur, quam ſi nullum haberent motum æquinoctialia puncta. Eiuſmodi motus annuus axis Telluris etiam in Tychonis ſyſtemate locum habere poteſt; cum, eo motu poſito, adhuc Telluris centrum quieſcat.

DE-

DEFINITIO.

380. Parallaxis aſtrorum alia eſt annua, alia vero diurna; hanc ſecundam ſuperius iam expoſuimus; neque in fixis locum habet, cum Telluris radius, ſeu angulus A T O (*Fig.* 11.) ob immenſam ſtellarum fixarum diſtantiam a Tellure inſenſibilis omnino ſit. Parallaxis annua eſt angulus A F S, quem in fixæ centro efficiunt rectæ S F, A F e Solis, & Telluris centro ductæ. Sit enim Sol S (*Fig.* 49.) in centro ſyſtematis immobilis, ſicut etiam Stellæ, Terra vero per orbitam A M B circumvolvatur: Stella F e Sole viſa apparet in H, e terra autem A videbitur v. g. in D; ac proinde angulus A F S, ſeu angulus ad verticem oppoſitus, ac proinde æqualis, erit Stellæ F parallaxis annua, quæ ſcilicet ab annuo Telluris motu per Eclypticam naſcitur. Dicitur etiam angulus A F B parallaxis annua.

381. Hinc patet, parallaxim annuam ſolum in ſyſtemate Copernicano habere locum; in Tichonico enim, cum e Terra quieſcente in eodem ſemper loco videantur fixæ, (præciſo apparenti earum motu) nulla erit huiuſmodi parallaxis. Unde eſt, quod è ſtellarum parallaxi annua, ſiqua ſit, bene inferatur Copernicani ſyſtematis veritas, eaqueproper Copernicani omnes, & plurimi præterea alii Aſtronomi diligentiſſime in id operis incubuere, ut ejuſmodi parallaxim, & ortum inde aberrationis motum expiſcarentur, ut ſyſtema ſuum tandem inventa parallaxi demonſtrarent. Rem maxime promoverunt *Joannes Flamſtedius*, *Petrus Horrebovius*, & tandem *Halleyus*. Primi duo obſervationibus ſcrupuloſe repetitis, aliqualem in fixis parallaxim deprehendere ſibi viſi ſunt, unde *Horrebovius* tractatum de ejuſmodi argumento a ſe compoſitum *Copernicum Triumphantem* nuncupavit. *Flamſtedius* aberrationem quamdam, ſeu parallaxim in fixis deprehendiſſe ſibi perſuadens, eam ex Telluris motu & lucis propagatione ſucceſſiva repetebat. Tandem *Euſtachius Manfredus Flamſtedii*, & *Horrebovii* obſervationes cum

annuæ parallaxis theoria conferens, theoriæ contrarias demonſtravit. Id ſane indubium eſt, hujuſmodi delicatiſſimo negotio aſſequendo vix humanam induſtriam, & inſtrumenta noſtra ſufficere poſſe.

Hypotheſis, & theoria parallaxis annuæ Fixarum.

382. Sit circulus A N B (*Fig.* 49) Telluris orbita in plano Eclypticæ Z Y X jacens, in cujus centro exiſtat Sol S; H Eclypticæ polus, Stellæ autem fixæ X I F &c. circulus, ſeu ſphæra H K V ſit orbis quidam extremus, & imaginarius, quem ſupra fixas conſideramus, & in cujus concavam ſuperficiem Stellas ipſas referamus. Ponamus igitur jam Stellas fixas in ea eſſe diſtantia S F, ad quam radius orbis S B, vel ſaltem diameter A B aliquam rationem habeat non penitus inſenſibilem: Sit primum fixa F in polo Eclypticæ, Tellus vero per orbitam incedat: Si à ſingulis orbitæ punctis duci fingamus rectas ad Stellam F; formabitur conus rectus A F B; propterea quod axis S F, a Stella in apice ad Solem in centro baſis locatum ductus, eſt ad Eclypticam, ſeu baſim rectus; quod ſi hujuſmodi rectæ poſt fixam producantur uſque ad ſphæram concavam C D K, alius conus priori oppoſitus formabitur, ad cujus baſis peripheriam C E D G Stellam referemus, dum per orbitam A N B una cum Tellure circumvolvimur. Quoniam tamen objectum per lineam rectam ſemper intuemur (*a*); manifeſtum eſt, dum nos in aliquo orbis puncto A immoramur, Stellam F ad oppoſitum baſis conicæ punctum &c. referre, & videre. Dum igitur Tellus orbem A N B M percurrit, Stella fixa F curvam D E C motu contra[illegible] apparenti deſcribet. Ex dictis autem conſtat, [illegible] modi curvam eſſe circulum, ſi fixa ſit in polo Eclypticæ, aut ab [illegible] multum diſtet.

383. Quod ſi fixa [illegible] in [illegible] [illegible] eſt [illegible] Tellus [illegible] [illegible] Stella [illegible] R [illegible] V [illegible] no Eclypticæ jacet [illegible] neque [illegible]

(*a*) *Demonſtr. in* [illegible] *Tom.* [illegible] 20.

neque fixa exeant à plano Eclypticæ ; dum Tellus e puncto M, quod primam quadraturam dicimus, per oppoſitionem A ad aliam quadraturam N pervenit, idem eſt ; ac ſi per rectam M N, orbis diametrum, moveretur : Stella igitur X motu contrario lineam V R apparenter percurrit ; dum vero Tellus ab N per punctum conjunctionis B ad primam quadraturam regreditur, fixa eamdem rectam apparenter iterum metitur.

384. At fixæ omnes extra Eclypticæ planum, & illius polos F (*Fig.* 49.) v. g. exiſtentes, quæ proinde ad Eclypticam ſunt obliquæ ; neque circulum, neque rectam, ſed ellipſim apparenter deſcribunt ; eaque ellipſis eo magis ad circulum accedit ; quo Stella L fuerit Eclypticæ polo vicinior : & ſi fixa e polo F ſenſim uſque ad planum Eclypticæ moveretur, & accederet, diameter, ſeu axis minor P Q magis ſemper, & magis contraheretur, quoad illo in punctum contracto, circulus C D in ellipſim P Q ; ellipſis tandem in lineam rectam R V majori axi æqualem degeneraret.

385 Pro demonſtratione ſufficiat hæc clara expoſitio. Cum planum orbis ſeu baſis A M B N circulis, coni A I B, ſit ad axim S I obliquum ; obliquitas vero ſemper fiat ſecundum planum A P Q V, circuli nempe latitudinis, per axim minorem, ſeu diametrum tranſiens ; anguli quidem M I S, S I N in quacumque Stellæ poſitione erunt æquales ; iidem, & conſtantes : anguli vero A I S ; S I B ob plani AMBN obliquitatem, a polo H ad Eclypticam uſque [illegible] creſcentem, ſemper decreſcunt ; & ſemper minores evadunt, quam anguli M I S ; N I S ; idem igitur fiet in oppoſita parte ab apparenti motu Stellæ : angulis igitur O I L ; I I K, hoc eſt, [illegible], ſeu axe O K conſtanti ſemper [illegible], [illegible] P Q I L, L I F, hoc eſt, axis P Q minor ſemper [illegible] curvæ P O Q K fixæ apparentis [illegible].

[illegible] *parallaxis,* [illegible] *aberrationem* [illegible]

[illegible] S Q I, K L T T [illegible] Telluris ſub E[illegible] E K, [illegible] N [illegible] & mundi polus [illegible] Eclypticæ polo Q ; circulus Q P B

pæ

per Eclypticæ, & mundi polos tranſiens eſt circulus declinationis, & latitudinis, ac per initium cancri B tranſit: alii circuli PFC, PDA, API, CPL ſunt circuli declinationum, & aſcenſionum rectarum, imo & altitudinum ſupra horizontem, ubi cum meridiano confunduntur. His poſitis, fixa N in Eclyptica EN exiſtens nullam habet parallaxim latitudinis, cum ſemper in Eclyptica appareat; habet vero parallaxes longitudinis, quæ in duabus quadraturis VT, ſeu AC ſunt æquales, & maximæ; in conjunctione Y, & oppoſitione R evaneſcunt; ab quadraturis ad ſyzigias ſemper minuuntur.

387 Secundum. Dum Terra vertatur in ſemicirculo RTY Eclypticæ occidentali, eſt longitudo apparens Stellę exiſtentis in Eclyptica, major verâ; idemque dicendum eſt de aſcenſione recta; dum vero tellus ſemicirculum orientalem YVR Eclypticæ percurrit; & longitudo, & aſcenſio recta apparens eſt minor verâ. Id ex hactenus dictis, & ex aſcenſionis rectæ, & longitudinis notionibus manifeſte deducitur.

388 Tertium. Si fixa O exiſtat in polo Eclypticę; æquales ſunt omnes illius parallaxes in ſingulis punctis orbitæ NIL; cum hæc orbita ſit circulus, ad cujus planum perpendicularis eſt axis conicus QO: tam igitur parallaxes longitudinis maximæ, quam maximæ etiam parallaxes latitudinis ſunt ęquales.

389 Quartum. In quocumque ſitu Stellæ exiſtant, parallaxes longitudinis maximæ fiunt in quadraturis, & in ſyzigiis evaneſcunt: rurſus parallaxes latitudinis maximæ fiunt in ſyzigiis, & exinde uſque ad quadraturas TV minuuntur, in iiſque evaneſcunt; minuuntur enim ſenſim rectæ minori axi Ellipſeos applicatæ accedendo ad apſides, in quibus etiam evaneſcunt.

390 Quintum. In quocumque ſitu fixæ exiſtant, parallaxes longitudinis maximæ ſunt omnes æquales, cum ſit eademmet recta, circuli diameter, aut ellipſeos axis major.

Sextum. Si tamen fixæ exiſtant extra polos & Eclypticam, maximæ parallaxes latitudinis [illegible]

no-

nores ſunt, quo Stella fuerit a polo remotior, & Eclypticæ propinquior: cum a polo uſque ad Eclypticam ſemper axis minor ellipſis magis, & magis contrahatur, ut ſuperius expoſuimus. At earum fixarum parallaxes in longitudinem eodem fere modo augentur, & diminuuntur, atque ſimiles parallaxes fixarum in Eclyptica exiſtentium.

391 Septimum. Ducto etiam a polo Mundi P (*Fig.* 50.) per fixam quamcumque, ſeu potius per punctum E, apparentem Stellæ locum in Cælo, circulo meridiano PB, & atteoto æquatoris, & Eclypticæ ſitu reſpectivo ad hujuſmodi meridianum QPB, deſcriptaque demum parva ellypſi circa datam fixam, cujus major axis ſit Eclypticæ parallelus (ſi fixa neque in polo, neque in Eclyptica exiſtat) facillime videbitur, quam parallaxim altitudinis in meridiano, ſeu declinationis, & aſcenſionis rectæ habeat fixa. Ad Ellipſium deſcriptionem notare ſufficiat, axem majorem ad minorem Ellipſis, a data Stella apparenter deſcribendæ, eſſe, ut radius, ſeu ſinus totus ad ſinum latitudinis ejuſdem Stellæ. Et hinc patet, quod ſupra demonſtravimus, orbitam fixæ in polo exiſtentis eſſe circulum; ſi in Eclyptica verſetur, eſſe lineam rectam; ſi extra ea loca exiſtat, tanto anguſtiorem eſſe Ellipſim, quanto minus fixa ab Ecliptica diſtat.

392 Sit igitur Eclyptica A C, Stella F in principio cancri verſus auſtrum, circulus meridianus, ſeu declinationis P N H per Stellam ductus, ellipſis a fixa apparenter deſcripta M N. Sit recta B A axis Terræ ſibi ſemper parallelus; ſeu potius ſit linea verticalis tranſiens per Zenith habitatoris, dum Terra eſt in oppoſitione A cum fixa [illegible] hæc in parte ſuperiori, & oppoſita M Ellipſis M O (*Fig.* 51.) [illegible] debet, [illegible] illius declinati[illegible] meridiana à Zenith angulus B A M, minor vera: at exactis 6 [illegible], [illegible] angulus DCO, priori, immo & vera major, quantitate ſcilicet anguli C F A.

co-

COROLLARIUM.

393 Si igitur Stellæ habent parallaxim aliquam annuam obſervabilem, & ſenſibilem, erunt explicatæ hactenus ellipſes, recta, aut circulus aberratio annua Stellarum; annuo enim motu apparenti a motu Telluris oriundo per dictam orbitam incedit a puncto L, in quo reipſa exiſtit, aberrans: cum igitur *Flamſtedius*, & *Horrebovius* in pluribus fixis aberrationes obſervaverint, ſeu variationes in aſcenſione recta, & declinatione, ſeu altitudine meridiana; facillimum erit illorum obſervationes cum expoſita theoria conferre, & ſint, nec ne, obſervatæ aberrationes parallaxis annuæ effectus, aut cohærentia phænomena, dignoſcere. Hujuſmodi collationem jam inſtituit *Manfredus*, & præter eorum expectationem, qui huic argumento pro motu Terræ confirmando plurimum tribuebant, deprehendit, & demonſtravit, obſervatas aberrationes cum theoria nequaquam conſpirare, aut conſentire. Ego præterea maxime notandum arbitror, hujuſmodi obſervationibus, quantumvis a viris obſervandi peritiſſimis ſint inſtitutæ, numquam tuto confidere poſſe; agitur enim de inſenſibili fere paucorum ſcrupulorum tertiorum, aut ſecundorum obſervatione, & differentia: nullus autem non videt, qui in Aſtronomicis, Phyſicisque rebus ſit aliquantulum verſatus, ex quot capitibus error in hujuſmodi delicatiſſimas obſervationes poſſit irrepere. Quis enim eſt obſervator, qui vadem ſe conſtituat, nullum paucorum ſecundorum errorem in obſervationes ſuas cadere potuiſſe.

§.

De nova aberrationum cauſa, & phænomenis a Bra[illegible] d[illegible] inve[illegible].

394 *Jacobus Brad[illegible]*, egregius Aſtronomus [illegible], *Flamſtedii & Horrebovii* obſervationibus [illegible] dens, [illegible] eamdem [illegible], aberrationes fixarum [illegible], & alia ex cauſa deduxit. [illegible]

gi-

gitur primo tellurem moveri per Eclypticam. Secundo. Lucem etiam motu progreſſivo velociſſimo præditam eſſe; ea tamen conditione tellurem, & lucem moveri ponit, ut celeritas lucis ad celeritatem motus telluris infinitam non habeat rationem. Tribus enim hiſce ſimul poſitis, Stella, inquit, extra verum ſuum locum apparebit, in plano, quod per fixam, & per ipſius oculi ſemitam ducitur, atque ex ea parte videbitur, verſus quam ſpectator tendit. Additque tandem, ſinum anguli aberrationis OMN eſſe ad ſinum anguli OMP a ſemita oculi, & à linea ab oculo ad apparentem fixæ locum ducta comprehenſi, ut celeritas oculi ad celeritatem lucis.

395 Sit v. g. fixa F (*Fig.* 63), oculus in B progrediens verſus C, celeritas lucis ſit FB, celeritas oculi BC, ita ut oculus à B in C deveniens videat fixam in D ejus luminis beneficio, quod à fixa F exiit, cum oculus e puncto B diſcedebat. Oculus in C, inquit, fixam videbit in D in plano BFDC verſus partem DC, ita ut celeritas FB ſit ad celeritatem BC, ut ſinus anguli DBF ad ſinum anguli DBC. Rem autem ita demonſtrat. Sit recta FB, a fixa ad oculum ducta, exiliſſimus tubus unicam luminis particulam directione FB excipiens; tubus vero, ſeu recta FB eamdem directionem conſtanter ſervet; cum oculus B, ad alteram tubi extremitatem applicatus, ad C pervenerit, particula lucis tubo jam percurſo, ad oculum etiam perveniet; tubo igitur FB eamdem ſemper directionem, & angulum FBC cum oculi ſemita retinente, oculus in C fixam per tubum, ſeu directionem CD videbit in D. Hoc autem non fuiſſet, ſi vel lux diffunderetur in inſtanti, ita ut ratio [illegible] motus FB ad rectam BC eſſet infinita, vel [illegible], hoc eſt, Terra non moveretur.

396 Hæc quidem [illegible] dicta, & [illegible] *Manfredum* a [illegible], vera ſunt, obſervationeſque cum theoria [illegible] ſecundum hanc ultimam hypotheſim [illegible] cohærent. Duo tamen præcipue ſcrupuli ſunt, qui ut rem in medio relinquam, efficiunt. Primum, indicata jam ſuperius difficultas circa

ea exactam annuarum parallaxium], & aberrationum obſervationem; cum majores aberrationes 20 minuta ſecunda non excedant. *Secundum*. Datis omnibus theoriæ conditionibus, hoc eſt, motu terræ, motu ſucceſſivo luminis, & proportione non infinita inter utrumque motum, cum oculus ad C pervenerit, fixam quidem videt ope luminis e fixa F prodeuntis, cum oculus e loco B exibat: radius tamen non per rectam F B, ſed per rectam F C ad locum C ex F dirigitur: oculus igitur ad C perveniens fixam F non in D, ſed in loco vero F per directionem C F aſpiciet; cum objectum ex ea parte videatur, ex qua ultimo directe feritur oculus.

Ut id clarius exponatur, ſit planum R P M radium luminis N excipiens in P; hujuſmodi radius proculdubio reflectitur in S, efficiendo angulos N P M, S P R æquales; non autem reflectitur ad T: punctum igitur P feritur ab N per directionem N P: at oculus ad P accedens eadem directione feritur, atque planum: ergo feritur ex N, & in N videt Stellam. Pone enim luminoſum incipere præciſe radios emittere momento temporis, quo oculus ab M egreditur, atque antea fuiſſe obſcurum; ex data hypotheſi oculus tum ſolummodo lumen, & Stellam percipiet, cum ad P acceſſerit: in hoc caſu & oculus, & punctum P plani ferientur radio N P: at in re hic eſt caſus, qui actu exiſtit relate ad oculum in P: cum relate ad illud punctum omnes alii radii præter N P deperdantur.

397 Caſus, ſeu hypotheſis tubi non exiſtit in natura, & modum propagationis luminis, qui exiſtit, perturbare videtur. Deinde in hypotheſi etiam tubi ſubtiliſſimi F B, lumen in F recipientis, & conſtanti directione B F ſupra B C ſemper promoti, adhuc oculus in C fixam videret in F ope cujuſdam reflexionis initialis, ſeu potius modificationis in poſteriore tubi pariete: in eo ſiquidem caſu particula luminis in F in tubo F B recepta, tubo progrediente & una ſecum (quod notandum eſt) luminis particulam a directione F B, ad directionem F C protrudente, ope hujus protrudentis duplicis mo-

motu ageretur, alio quidem per FD, alio autem per FB: ac proinde diagonalem FC percurreret, ſecundum quam objectum repræſentaret in F, nihil obſtante ſpiſſo tubi pariete. Quæro enim, ſi tollatur tubus, particula vero luminis, duplici in F accepto motu modò deſcripto, per rectam FC moveretur, ex qua parte fixam repræſentaret? puto dicendum, ex F ſecundum FC, unicam ſcilicet motus compoſiti directionem: cum igitur tubi promotio nihil aliud efficiat, niſi motum alium particulæ imprimere ſecundum directionem FD, unde reſultat motus compoſitus FC; bene ſequitur, etiam in caſu tubi non mutari in C apparentem fixæ locum.

Quod ſi reponas, exilitatem tubi, unicam luminis particulam capientis, reflexionem non permittere. Reſp. nullam ego de reflexione propria litem intendo; eam voco reflexionem initialem, occaſione enim, & actione tubi fit, ut particula directionem mutet, & novum motum accipiat, ex quo expoſitus modo effectus conſequitur.

LECTIO XI.

De Cometis.

DEFINITIO.

198. COmetæ ſunt aſtra illa, quæ in Cœlo ſubito exorta (quantum oculis disjudicare fas eſt) caudata plerumque apparent, motuque proprio ac peculiaribus orbitis incedunt, quoaduſque tranſactis aliquot diebus, vel menſibus ſenſim diſparent. Caput, ſeu corpus Cometæ lucidiorem illius partem illam (*Fig.* 38.), rotundam fere ſemper, nuncupamus, circum quam ſenſibilis, tenui tamen luce, diffunditur atmoſphæra CE: hæc autem, capite longe major (*a*), *crines*, ſeu *barba Cometæ* dicitur: vel *cauda*, ſi poſt Cometam in certam projiciatur pla-

(a) *Hiſt. Acad.* 1708. *p.* 104. *Memoir.* 1707. *p.* 323. *an.* 1723. *p.* 255.

plagam CE. Cauda, ſeu barba, luminoſa videtur nubes, cujus lux ſenſim a Cometa langueſcit, verſus extremitates præcipue laterales (*a*): poſt illam non occultantur Stellæ; eſtque proinde diaphana (*b*). Cometæ apparent aliquando (propè diſparitionem), veluti Stella nebuloſa. (*c*)

HYPOTHESIS.

399. Ab anno ante Chriſtum natum 480. ad annum uſque a Chriſto nato 1618. ex hiſtoricis monumentis 154. Cometas recenſet *P. Ricciolus* (*d*). Ab anno autem 1618. ad annum uſque 1757. plures per univerſam Europam, & Aſiam obſervarunt Aſtronomi. Septem ad annum uſque 1706. recenſet P. *Regnault* (*e*). Nec paucos, ob diurnam cum Sole revolutionem, Aſtronomorum oculos effugiſſe dubitandum non eſt, ait Taquet (*f*). Ab anno etiam 1701. ad 1748. elapſum undecim numerantur (*g*).

OBSERVATIO.

400. *Cometa anni 1652. (obſervante* Hevelio *(h) die 26. Decembris cum duabus Stellis in Perſei pede ortus eſt, & occidit: ſeptemdecimque horas ſupra horizontem impendit. Similem Cometarum aliorum ſupra horizontem moram obſervarunt alii.*

OBSERVATIO.

401. *Supradictum Cometam in eadem fere linea recta cum duabus Stellis in Perſei pede apparentem, diverſis*

(*a*) *Hiſt. Acad.* 1706. *p.* 114.
(*b*) *Mem. Acad.* 1723. *p.* 290.
(*c*) *Mem. Acad.* 1706. *p.* 104.
(*d*) *Almag. l.* 8. *§. cap.* 2.
(*e*) *Entretiens Phyſiq. Entr. XVI. tom.* 4. *pag.* 346.
(*f*) *Aſtr. l.* 8. *tract.* 2. *de Comet.*
(*g*) *Journ. des Sçav. Avril.* 1745.
(*h*) *Cometograph. l.* 3. *p.* 151. *Wolf. Aſtr. n.* 950.

Digitized by Google

verſis plane ejuſdem diei horis, ſub multiplici horizonte obſervarunt Hevelius (*a*) *Dantiſci*: *Pariſiis* Bullialdus, *Regiomonti*, *Monaſterii*, *Hafniæ*, *Lugduni Batavorum*, *Bruxellis*, *alibique paſſim alii*.

OBSERVATIO.

402. *Cometarum apparentiæ, & figuræ plurimæ ſunt: major ſcilicet eorum pars luminoſam caudam ex ſe projiciunt in regionem a Sole ſemper averſam: proindeque dum mane oriuntur, Cometam, ſeu Cometæ caput antecedit cauda; ſubſequitur, ſi veſpere poſt Solem occidant. Sole autem infra horizontem altius depreſſo, ſurſum projicitur. Ad terram uſque caudam non unus jam protendit Cometa. Ejus longitudo varia pro Cometarum diverſitate, imò & pro varia eorum a Sole diſtantia: modo tenuior, latior aliquando; modo curva, jam recta: ex longa ſubito brevis apparebat cauda Cometæ anni 1618: cum longior erat, ad gradus 90. diffundebatur. Ad 50, & 60 aliquorum Cometarum caudæ protendebantur, ut videre eſt apud* Ricciolum (*b*).

OBSERVATIO.

403. *Comam etiam albam circum ſe Cometas diffundere* (*unde &* Comati, *ſeu* Criniti *dicuntur*) *plurimæ obſervationes loquuntur. Alios* Barbatos *Aſtronomi nuncupant, ob breviorem nempe radiorum caudam, quæ barbæ figuram aliquatenus exhibet. Acinacis, pugionis, romphææ ſpeciem aliqui etiam referunt. Color item Cometarum varius; igneus, flavus, argenteus, ſubniger. Cometæ an. 395. ſulphureum odorem refert* P. Taquet (*c*).

(*a*) *loc. cit. p. 154. Wolf. n. 953.*
(b) *Almag. l. 8. ſ. 1.*
(c) *Aſtr. l. 8. tr. 2. n. 3.*

OBSERVATIO.

404. *Duos aliquando Cometas ſimul obſervarunt Aſtronomi an. v. gr. 1618. alterum in Perſide* Franciſcus Garſias; *Goa vero alium P.* Rho *Jeſuita, ut refert* Taquet (a). *Neque omnium, neque ejuſdem conſtans eſt magnitudo; fere omnes apparitionis initio magni conſpiciuntur: poſtea ſenſim imminuuntur, quoad penitus diſpareant. Nullus, teſte* Blancano (b) *vel major Sole, vel primæ magnitudinis ſtellis minor, primo apparet.* Paulo ante Achaicum bellum, *ait* Seneca (c *Cometes effulſit non minor Sole.* Mitridatis *etiam tempore per 70 dies Cometam illuxiſſe, cujus ſplendore cœlum conflagrare videretur, & ſolare vinci lumen,* Juſtinus *author eſt* (d). *Cometæ Jovi æquales an. 1595. 1590. & ſecundus anno 1665. 1682. lumine, & magnitudine* (e) *obſervati ſunt. Cometam duplò Venere majorem an. 1577. obſervavit* Ticho (f). *Lunam fere æquabat, qui ann. 1618. apparuit* (g); *ut primæ magnitudinis Stella, apparuit Cometa an. 1702. quem ad* Miſſiſippi *fluminis oſtium obſervavit Dom.* Le Sueur (h).

OBSERVATIO.

405. *Cometarum motus varius: primo omnes ab ortu in occaſum, motu aſtris omnibus communi, rapiuntur. Particulari deinde motu alii ab occaſu in ortum; ab ortu in occaſum alii, ut ſecundus Cometa an. 1702., deferuntur* (i), *& ſunt frequentiores* (k) *alii.*

(a) *loc. cit.*
(b) *apud Taquet loc. cit.*
(c) *l. 7. Natur. Quæſt. c. 15.*
(d) *Taquet loc. cit.*
(e) *Mem. Acad. 1699. p. 39.*
(f) *Riccio l. loc. cit.*
(g) *Taquet Aſtr. loc. cit.*
(h) *Hiſt. Acad. p. 67.*
(i) *Hiſt. Acad. 1702. p. 67.*
(k) *Hiſt. Acad. 170[illegible] p. 101.*

alii a Septentrione ad Auſtrum, ut Cometæ an. 1689. 1699. (a)*; ab Auſtro aliqui ad Arcticum polum* (*ut an. 1472. 1556.*), *& in alias etiam mundi plagas plures deferuntur. Cometa an. 1707. directe* (*fere*) *ab Auſtro ad Arcticum polum tendebat; in fine tamen revertebatur, & oblique ab Oriente in Occaſum ferebatur* (b)*. Cometa an. 1729., & 1730. primo ab Oriente in Occidentem; poſtea è contra progrediebatur: Cometa an. 1737. ab Occidente in Orientem: Cometa an. 1742., ab Auſtro ad Septentrionem tendebat* (c)*. Non una etiam in omnibus, nec in eodem ſemper motûs velocitas: initio, ut plurimum, velociores: lentius deinde, & lentius progrediuntur. Duratio ultra 6. menſes rarò, aut nunquam extenditur: licet Joſephus* (d) *Cometam* Jeroſolymæ *impendens excidium prænuntiantem* (*non ſine Numine*) *annum integrum duraſſe commemoret.*

OBSERVATIO.

406. *Cometæ motu ſuo circuli arcum, cujus planum per terræ centrum tranſeat, deſcribere videntur, ea quidem lege, ut ab apparitionis initio velocitatem, & magnitudinem indies augeant, uſque ad certum locum, in quo maximi, & velociſſimi apparent; a quo deinceps, tanquam planetæ, indies decreſcunt, tardioreſque fiunt* (e)*. Hujuſmodi motuum, & magnitudinis periodos in pluribus Cometis deprehendit* Caſſinus (f).

OBSERVATIO.

407. *In orbita, & ejus ad Eclypticam inclinatione, motu, velocitate, magnitudine, incremento, & decremento convenere Cometæ an. 1577. & 1680., quorum*

P 2 *pri-*

(a) *Hiſt. Acad.* 1708. *p.* 100.
(b) *Hiſt. Acad.* 1708. *p.* 98.
(c) *Regnault t.* 5. *Entret. Phyſ. Entr.* 19.
(d) *De Antiquit. Vid. Ricciol. loc. cit.*
(e) *Memor. Acad.* 1724. *p.* 376.
(f) *Hiſt. Acad.* 1708. *p.* 101.

primum Ticho (a), *ſecundum vero* Caſſinus (b) *obſervarunt. Cometa ann.* 1680. 1681. *poſtquam nudis jam oculis non apparebat, per* 4. *pedum teleſcopium Jove major videbatur* (c). *Nudis oculis, non videntur Cometæ, niſi noctu, cum circa perihelium verſentur, inquit* Wolfius (d), *& docet experientia.*

COROLLARIUM.

408. Cometæ igitur ſuum habent perigæum, punctum nempe, in quo maxima eorum eſt velocitas, & magnitudo; & in æqualibus ab ipſo diſtantiis æque veloces, & magni apparent, ut de an. 1698. Cometa deprehenderunt Aſtronomi (e).

OBSERVATIO.

409. *Dubia prorſus eſt Cometarum parallaxis; Cometæ an.* 1702. *minutorum* 13. *parallaxim horizontalem tribuit* Maraldi (f): *ex qua ejus a terra diſtanſia* 450000 *leucarum fere eruitur. Cometa an.* 1707. *duo ad ſummum ſecunda minuta* (g); *Qui vero ejuſdem anni menſe Martio apparuit, nullam habebat parallaxim* (h). *Stellas fixas eclypſant aliquando Cometæ, ut an.* 1706. *obſervatum eſt* (i).

ANNOTATIO HISTORICA.

410. *Ex hujuſmodi obſervationibus quid de Cometarum natura, luce, motibus, & cæteris id genus tenendum nobis ſit, edocebimur. In aere noſtro ex accenſis exhalationibus formari Cometas, docuit* Ariſtoteles

---

(a) *Progymnaſm. l.* 2. *p.* 86.
(b) *lib. de Cometis.*
(c) *Wolf. Elem. Aſtr.* 1. *p.*
(d) *Wolf. loc. cit.*
(e) *Mem. Acad.* 1699. *p.* 37.
(f) *Hiſt. Acad.* 1702. *p.* 68.
(g) *Mem. Acad.* 1708. *p.* 330.
(h) *Mem. Acad.* 1702. *p.* 102.
(i) *Mem. Acad.* 1709. *p.* 39.

Digitized by Google

les (a), ejuſque diſcipuli; eoſque proinde longe infra Lunam eſſe deducebat. Contra autem Hevelius, Argolus, & alii, Cometas non ex terreſtribus exhalationibus, ut Ariſtoteles, ſed ex planetarum halitibus, per æthera diſperſis, & in unum fortuito conflatis, oriri affirmabant (b). Keplerus vero auram æthereàm fortuito caſu concretam in Cometam abire arbitrabatur (c). Heraclides, Metrodorus (d), & Galilæus apud Gaſſendum (e), Cometas in nubibus a Sole illuſtratis conſiſtere ſtatuerunt. Fuerunt etiam inter Veteres aliqui, ut Anaxagoras, & Zeno Citticus, qui ſibi perſuadebant, plurium ſtellarum in unam coitum Cometas efficere, ut refert Seneca (f).

Celeberrima tamen per id temporis Aſtronomorum, imò & Phyſicorum Caſſini, Nevtoni, Halley, Keillii, Gregorii, Wiſthoni, Graveſlandi, Bernoullii, Caſtel, Regnault, Scherffer; (aperte etiam docet Wolfius (g), & aliorum fere omnium ſententia eſt, Cometas omnes eſſe antiquos, & mundo coævos planetas, qui, per remotiſſimas a nobis regiones convoluti, ad noſtrum aliquando verticem, & conſpectum deſcendunt. Hæc autem ſententia opinionis jam limites tranſcendit, phyſicisque demonſtrationibus probatur. Eam multis jam a ſæculis tenuerunt Pythagorici, Appollonius Myndius, Hypocrates Chius, Democritus (h), & tandem Seneca (i), qui præſaga mente ita prædicebat = „ Veniet tempus, quo ipſa, quæ nunc „ latent, dies extrahet: veniet tempus, quo poſteri „ noſtri tam aperta nos neſciſſe mirabuntur: erit, qui „ demonſtret aliquando, in quibus Cometæ partibus „ errant: cur tam ſeducti a cæteris eunt, quanti, „ qua-

(a) l. 1. Metheor. c. 7.
(b) David Greg. l. 5. Aſtr. Phyſ. ſect. 1.
(c) Gaſſend. ſect. 2. Phyſ. l. 5. c. 1.
(d) Plut. l. 3. de Plac. Philoſoph. c. 2.
(e) Sect. 2. Phyſicæ l. 5.
(f) l. 7. Quæſt. nat. c. 12. Vid. Regnault t. 3. p. 77. Orig. ant. &c.
(g) Elem. Aſtr. n. 962.
(h) Senec. l. 7. Quæſt. nat. c. 3.
(i) loc. cit.

Digitized by Google

„ qualeſque ſunt = „. Notanda prorſus verba! Noſtra vero hæc ſunt tempora, quæ prædictionis veritatem oſtendunt.

PROPOSITIO LV.

411. *Cometæ omnes infra Stellas fixas apparent.*

Omnium Aſtronomorum hic ſenſus eſt. Trans eorum ſcilicet caudas, velut per diaphana media fixas videmus (*n.* 398.). Deinde ſtellas etiam occultant (*n.* 409.): ergo infra eas deferri neceſſe eſt. Præterea per teleſcopium ſtellæ quidem minores, quam nudis oculis, apparent; Cometæ autem majores (*n.* 407.); ergo Cometæ proximiores terræ ſunt, quam fixæ.

PROPOSITIO LVI.

412. *Supra Lunam, ejuſque orbitam exiſtunt omnes Cometæ.*

Prob. Nam in nullis fere Cometis ſenſibilis parallaxis obſervatur (*n.* 409.): at ſi infra Lunam, vel in eodem orbe cum ipſa exiſterent, vel eamdem, vel majorem, quam Luna, parallaxim haberent: Lunæ autem parallaxis ad 60′ aſcendit, quæ valde ſenſibilis eſt. Nemini fere probatur Cometam an. 1472. graduum 6. parallaxim habuiſſe (a). Alius an. 1702. Cometa 13′ parallaxim habuit (*n.* 409.), longe minorem, quam Luna: igitur ejus a terra diſtantia longe, quam Lunæ, major eſt.

PROPOSITIO LVII.

413. *Fere omnes Cometæ ſupra Martem inveniuntur; duo tantummodo ex haſtenus obſervatis infra illum extitiſſe videntur.*

Prob. Cometa an. 1702. menſe Aprili conſpicuus, & Cometa an. 1472. majorem, quam Mars, [illegible] habuere (*n.* 409.). Martis quippe parallaxis [illegible]

(a) *Regnault Entr. Phyſ. t. 4. p. 350.*

Digitized by Google

25ᵐ non tranſcendit (a). In reliquis vero Cometis vel nulla, vel minor, quam in Marte, deprehenditur parallaxis (n. 409.): ergo ſupra illum exiſtunt (n. 161.).

PROPOSITIO LVIII.

414. *Cometæ non ſunt exhalationes terreſtres ſulphureæ, in ſublimi aere accenſæ.*

Prob. 1° Nam Cometam per ſex menſes duraſſe author eſt *Seneca* (b): per 80. dies *Plinius* (c): integros alii tenuerunt menſes (n.405.): ſulphureæ autem exhalationes, in ſublimi accenſæ, brevi diſſiparentur, extinguerenturque, ut recte monebat *Seneca* (d), & fatentur omnes. Eſſent enim Cometæ exhalationes accenſæ, veluti *Stellæ* currentes, quarum breviſſima eſt duratio. 2°. Propior quem huc uſque obſervarunt, ad terram Cometa in 450000. leucarum diſtantia apparuit (n.409.): Quis autem ad talem altitudinem terreſtres exhalationes elevavit? Alii autem ſupra Martem, ſeu ſupra 60. leucarum milliones. 3°. Exhalationes terreſtres aerem noſtrum, ſeu atmoſphæram non tranſcendunt; aſcendunt enim ab aere premente elevatæ (e): atmoſphæra autem ultra 20. aut 30. leucas non protenditur (f): ad majorem igitur altitudinem non aſcendunt exhalationes. Vide Propoſitionem ſequentem, ex qua veritatem hanc luculenter probabis. 4°. Terra, & aer, vel penitus quieſcunt, ut aſſerit *Ticho*, vel in Orientem moventur, ut *Copernico* placet: reſpectu autem noſtri quieſcunt: ergo vel primum teneas, vel ſecundum ſupponas, nullum motum habebit Cometa: contra obſervationes (n. 405.)

(a) *Vid. Caſſinum, de la Hyre &c.*
(b) *l. 7. quæſt. nat. c. 21.*
(c) *l. 2. Hiſt natural. c. 25.*
(d) *loc. cit. c. 32.*
(e) *id demonſtrabitur in Aeromet. Phyſ.*
(f) *probabitur loc. cit. loquimur de atmoſphæra craſſa & ſenſibili.*

Digitized by Google

PROPOSITIO LIX.

415. *Cometæ non formantur ex halitibus, qui a Sole, cæteriſque planetis erumpunt, neque in concreta materia ætherea conſiſtunt.*

Prob. Iiſdem, quæ modo attulimus, argumentis; quibus adde ſequentia. 1° Solis magnitudinem æquabat Cometa, de quo (*n.* 404.) diximus: Lunam, Venerem, Jovem, & lucidiores ſtellas plurimi, aut fere omnes; in quibus non deprehenditur parallaxis; ac proinde prædictos planetas vel æquabant, vel ſuperabant. Quomodo autem fieri poterat, ut ex planetarum halitibus tot, taliaque conflarentur corpora, quæ planetas ipſos ſuperarent? 2° Halitus Saturni (idem de reliquis planetis, & terra) ultra atmoſphæram Saturni non exeunt. Eæ autem atmoſphæræ (ut de terra diximus), brevi ſpatio circumſcribuntur: planetarum tamen inter ſe diſtantiæ plures leucarum milliones protenduntur: commiſceri igitur nequeunt prædicti planetarum halitus. 3° Cometæ an. 1680., ſecundum *Newtoni* calculum, diſtantia a Sole in perihelio erat ad diſtantiam terræ ab eodem Sole, ut 6. ad 1000. (a) Cum igitur calores ſint reciprocè, ut diſtantiarum quadrata (*); erat calor in Cometa ad æſtivum in terra calorem, ut 1000.000. ad 36., ſeu ut 28.000 ad 1., hic autem calor, qui candentis ferri calorem 2000. vicibus ſuperaret, Cometam non diſſolvit, aut conſumpſit, quod incredibile prorſus eſſet, ſi halitus ſtatuatur eſſe Cometa. 4° Unde tam [illegible] rius halitibus [illegible] imitur motus? Planetæ om[illegible] [illegible] ummodo moventur: [illegible] [illegible] [illegible] halitus [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

(a) [illegible] Princip. [illegible] [illegible]

(*) [illegible] [illegible] [illegible]

tardius, dum magnitudine decreſcunt: in halitibus autem nulla eſſet hujuſce motuum, & magnitudinum varietatis cauſa: ergo Cometæ non ſunt aſtrorum halitus accenſi: immò contrarium halitibus accideret: nam major appareret Cometa, quo magis accenderentur halitus, magiſque dilatarentur: tunc autem magis rareſacti, & leviores redditi, ſurſum aſcenderent: in majori autem diſtantia tardius moventur, ut planetis omnibus accidit: falſum igitur eſt, in halitibus aſtrorum accenſis Cometas conſiſtere. 6° Nullam in motibus regularitatem habent terreſtria metheora: nullam igitur etiam haberent cœleſtia; contra ac in Cometis obſervatur (n. 406.). Hæc argumenta ſecundam etiam propoſitionis partem evincunt.

416. Oppon. Etſi maculæ ſolares ſint fuligines quædam a Sole avulſæ; diu tamen, & regulari motu circa Solem moventur: Ipſæ etiam Cometarum caudæ ſunt halitus a Cometis egreſſi; motum nihilominus diuturnum habent; & regularem: ergo pariter explicari poſſunt Cometæ. Reſp. neg. conſ. Maculæ in immenſo illo Solis Oceano innatant (n. 190.), vel intra ejus atmoſphæram exiſtunt: dum igitur Sol uniformi vertiginis motu circumfertur, eas etiam maculas ſecum regulariter defert. Cometarum etiam caudæ ad propriam ipſorum atmoſphæram ſpectant, in ipſos gravitant, & ſequuntur, ut ſtatim dicemus; nil igitur mirum eſt, ſi eos ubique, & perenniter comitentur.

COROLLARIUM.

417. Cometæ non ſunt æthereæ [illegible] Hujuſmodi enim nubes [illegible] conſ[illegible], nam a terra [illegible] Nubes [illegible] prop[illegible] in aere noſt[illegible] Co[illegible] as [illegible] nullæ [illegible] hujuſmodi [illegible]

& di[illegible]

& diſparerent Cometæ, ut fuſius proſequitur J. B. *Ricciolus (a)*.

PROPOSITIO LX.

418. ***Cometæ ex Stellarum unione, ſeu conjunctione non reſultant.***

Prob. I. Infra ſtellas fixas Cometas exiſtere diximus ſupra (*n.* 411.): igitur in earum aggregato non conſiſtunt. 2°. Innumeræ requirerentur ſtellæ, ut magnum illum Cometam ſupra relatum, Soli æqualem (*n.* 404.), componerent; imò plures opus eſſent ad magnas Cometarum caudas efformandum, quæ per longiſſimum cœli tractum protenduntur (*n.* 402.); major utique ſtellarum pars ad hoc unum eſſet neceſſaria. 3°. Deinde conjunctio planetarum breviſſima eſt, & per paucas tantum horas: breviſſima igitur etiam erit ſtellarum, ſiqua exiſtit, conjunctio: ad diuturnam igitur (*n.* 405.) Cometarum non ſufficit durationem. 4°. Stellæ omnes, quas videmus, eandem ſemper inter ſe diſtantiam ſervant (*n.* 37.); nunquam igitur aliæ ad alias accedunt. 4°. Nunquam per teleſcopium hujuſmodi ſtellas in Cometis deprehenderunt Aſtronomi: ſtellam quidem, nudis oculis unam, multiplicem oſtendit teleſcopium (*n.* 310.): idem potiori jure Cometis accideret; cum terræ propiores ſint. ergo Cometæ in ſtellarum conjunctione non conſiſtunt. Latiori calamo hoc argumentum proſequitur *Seneca* (*b*), propoſitamque veritatem demonſtrat.

419. Oppon. *Ephorus* apud *Senecam*, *Democritus*, apud *Ariſtotelem*, & plures alii, *Gaſſendo* referente (*c*), plures ex Cometa fixas ſtellas exiiſſe teſtantur obſervaſſe. Reſp. antiquis obſervationibus in re adeo delicata non multum tribuendum; cum neceſſariis inſtrumentis deſtituerentur: Cometa inter confertiſſimas ſtellas diſparens fallaciæ locum præbuit.

PRO-

(a) *l.* 7. *qq. nat. c.* 23. 24. 25. *&c.*
(b) *Keill. Intr. ad ver. Aſtr. l.* 17.
(c) *Keill. l. cit. p.* 357.

PROPOSITIO LXI.

420. *Cometæ omnes ſunt errantia quædam ſidera, ſeu planetæ, mundo coævi, qui certa lege, conſtantique temporis periodo in orbitis valde excentricis, & terram non ampleḱentibus, moventur.*

Ita fere omnes Aſtronomi recentiores. Hæc propoſitio ex ſupradictis conſequitur; cum enim ſupra evicerimus, Cometas novas non eſſe, & accenſas fortuito in Cœlo, aut atmoſphæra terreſtri exhalationes, aut plurium ſtellarum in unam, velut congeriem, & fortuitum concurſum; ut (n. 418.) probavimus; præterea vero plurima planetarum phænomena, quæ ad motum ſpectant, in Cometis etiam deprehendantur, ut ex allatis ſupra obſervationibus conſtat; id unum ſupereſt, ut inter coævos mundo planetas annumerentur. 2° . Plures Cometæ per teleſcopium inſpecti, rotundi, & plena facie luminoſi apparent, ut de Cometa an. 1681., & pluribus aliis obſervatione compertum fuit: at hæc ipſa eſt planetarum, quos per teleſcopium inſpicimus, facies. 3. Cometarum velocitas in acceſſu ad perigeum ſenſim augeſcit, ſenſim iterum minuenda in receſſu (*n.* 408.): at proprium hoc eſt planetarum phænomenon; ii enim juxta celeberrimam *Kepleri* legem, obſervationibus innixam, pro minori a Sole diſtantia velocius incedunt, lentius autem quo magis a Sole removentur; ergo Planetis annumerandi ſunt Cometæ.

Plura utique argumenta in hanc ſententiam ab aliarum fautoribus, pluribus jam a ſeculis congeruntur: quarum aliqua parvi ſunt momenti, fere autem omnia celeb. Philoſophus *Seneca* (a) diſtincte enodavit, ac pulcherrime veritatem bona luce, ſingulis anteactis, collocavit. En ſtatim ſubjiciam:

CO-

(a) *l. 7. Quæſt. nat. c. 23. 24. 25. & ſeq.*

in Solis vicinia commorantur, incredibili ardore conflagrantes, magnam vaporum, exhalationumque copiam ex ſeſe diffundunt, quorum ſpiſſa eos cingit nebula.

SCHOLION.

423. *Cometarum caudas, earumque in partem Soli oppoſitam projectionem ſecundum Phyſicæ leges explicare, difficultate non caret.* Sunt qui, *cum* Snellio, Tychone, Cardano, Appiano, *& aliis, Cometarum caudas in ipſis ſolaribus radiis, per diaphanum Cometæ caput tranſmiſſis conſiſtere exiſtiment. Non ſubſiſtit hæc opinio: I. Quia opaca ſunt Cometarum corpora* (n.421.), *ſolari proinde lumini tranſitum non permittunt: II. Radii ſolares per lentem tranſmiſſi, licet poſtea coeant in foco, inviſibiles prorſus ſunt, niſi corpus aliquod offendant, a quo ad nos uſque reflectantur: idem in ſolari radio per parvum foramen in obſcurum cubiculum immiſſo, & per aliud in oppoſito pariete foramen tranſmiſſo obſervatur; nullum enim in prædicto caſu lucis veſtigium obſervamus, præter eam, quam in aere natantes atomi ad nos reflectunt: inviſibilis igitur eſſet Cometarum cauda* (a). Carteſii & Diſcipulorum *opinionem in medium afferre ſuperſedeo: ſubtiliter enim licet excogitata; ſolide tamen a Recentioribus enervatur.* (b). *Veroſimilius videtur, licet non levibus etiam difficultatibus prematur, Cometarum caudam in ſubtiliſſimis vaporibus, & exhalationibus conſiſtere, quæ e Cometarum corpore caloris ſolaris ope erumpunt, ſurſumque elevatæ, & ardentiſſimo calore correptæ, atque rarefactæ, & inflammatæ in vaſtiſſimam longitudinem Soli oppoſitam diffunduntur. Creſcit enim cauda, aut decreſcit, creſcente, aut decreſcente calore, & vicinia Solis.*

424. Oppon. I. Terræ, & Planetarum vapores calore rarefacti circumquaque aſcendunt, ſphæricamque circa ipſos atmoſphæram componunt: ergo etiam in Cometis, quos planetis annumeramus;

cau-

(a) *Newton. l. 3. Princip. ad prop. 41.*
(b) *Idem l. cit. Gregorius l. 5. Aſtr.*

Digitized by Google

caudaſque proinde circumquaque diffundunt, non tantum in regionem Soli oppoſitam. Adde, quod cum Cometæ in ſe habeant ſuæ gravitatis centrum (*n.* 421.), quoſcumque vapores ex ſe projicerent, ſurſum projicerent: ergo flammæ, ſeu caudæ non tantum a Sole, ſed etiam in Solem dirigerentur; quod eſt falſum. Difficultatem, & phænomenon in hunc modum explicat D. *Newton* (*a*), cui ſubſcribunt Nevtoniani communiter, immo & plurimi alii: Cometarum vapores, & fumi tenuiſſimi a Sole debent aſcendere, cum in Solem corpora cœleſtia gravitent. Quemadmodum igitur fumus per aerem a terra aſcendit, perpendiculariter quidem, ſi corpus quieſcat, obliquè autem, ſi moveatur; ita Cometarum accidet vaporibus. Ad hujuſmodi etiam vaporum aſcenſum conducit, eorum circa Solem motus, continuuſque ab ipſo recedendi per vim centrifugam conatus.

425. Ex ſuo verò addit Pater a *Brixia* (*b*), ſurſum a Sole fumoſam Cometarum materiam in oppoſitam illi regionem, velut diſperſam, & a vento agitatam comam aſcendere: 1°. Quia cum ætherea aura rarior, leviorque ſit, per ipſam, velut per aerem fumus aſcendet: 2°. Quia ſolaribus radiis continuò impellitur. Equidem ſolares radios impellendi virtute eſſe donatos, nemo poſt D. *Homberg* ignorat. At in eadem a Sole diſtantia, eadem in vaporibus, & aura ætherea raritas, & levitas eſſe debet. Deinde radiorum impulſus, ſeu ventus crinitos, aut barbatos Cometas non permittet: omnes enim vapores trans Cometam protrudet, contra experientiam: ergo perperam prædicta cauſa in phænomeni explicationem adducitur.

426. At tamen, inquis, ſupradicta omnia in Mercurio etiam locum habent: prope Solem enim convolvitur; in Solem gravitat; maxime ab illo inflammatur: & tamen nullam Mercurius habet caudam. Reſp. Plures ſemper leucarum milliones Mercurium a Sole diſtare: deinde ut inter planetas,

(*a*) *loc. cit.*

(*b*) *Phil. t. 3. p. 269. n. 3713.*

tas, aut Cometas ipſos notabile eſt in ſubſtantiis diſcrimen; ita & potiori jure inter Mercurium, & Cometas; adeo, ut non ita facile Mercurius, ac Cometæ inflammentur. At quo tandem elevati a Cometa vapores abeunt? Reſp. In Cometam ipſum pondere ſuo relabuntur; cum in eo habeant ſuæ gravitatis centrum.

427. Oppon. II. Caudæ in 40. 50. & amplius gradus extenduntur (n. 401): per 40. gr. Cometæ an. 1680. diffundebatur cauda (a) ſtatim poſt receſſum a perihelio: in plures igitur leucarum milliones aſcendent vapores: rem prorſus incredibilem! nam ea ſpatii prope Solem amplitudo, quæ è terra ſub 40. gr. angulo apparet, plures leucarum millio es diſtenditur. Reſp. Incredibilem minime prædictam extenſionem videri, ſi attendatur, in immenſum fere dilatari poſſe vel minimam aeris, aut aquæ particulam, ut alibi notavimus. Equidem aeris globum, unciam in terræ ſuperficie latum, ſolidam Saturni ſphæram implere poſſe, calculo ſubduxit D. Nevton. (b). (*)

428. Opp. III. Si Cometarum caudæ ſunt vapores a Cometa in oppoſitam a Sole regionem aſcendentes; erunt ætherea Solis atmoſphærâ rariores, & leviores: ergo major lux ab atmoſphæra ætherea, quam a cauda reflecti ad nos deberet: quod eſt falſum. Reſp. neg. conſequent. etenim ſunt nubes aere rariores, & leviores; eas tamen, non aerem videmus &c. denſius enim aliquando corpus diaphanum eſt, lucem nulla reflexione tranſmittit, videri proinde non poteſt; cum rarius interdum corpus opacum ſit, & lucis reflexioni aptum, ac proinde viſibile.

429. Falcata caudæ facies ex eo provenit, quòd Cometam in orbita delatum vapores ipſi comitentur,

(a) *Keill. loc. cit. pag. 364.*

(b) *l. 3. Princip. prop. 51.*

(*) *Quidquid dicatur ab aſſertoribus infinitæ diviſibilitatis materiæ, argumentum veram continet difficultatem, quæ leviſſimis ſolum conjecturis, & divinando ſolvi poteſt.*

tur, dum interea a Sole S (*Fig.* 38. 34.), & Cometa B aſcendunt ; cum vero majorem verſus ſuperiores partes in æthere reſiſtentiam offendant , ea enim ſublatâ, velocius per majorem circulum moverentur, retardati in falcem curvantur . Pars autem anterior convexa lucidior apparet ; quia ſolidiores illic ſunt vapores (rarioribus ob ætheris reſiſtentiam , facilius in poſteriorem partem delatis), lucemque vividius reflectunt. Latius tandem verſus extremitates dilatantur caudæ ; quia ob majorem ætheris reſiſtentiam , minoremque vaporum numerum diſperguntur facilius, & ab ſe invicem ſeparantur . Hæc tamen, ut puras conjecturas, velim accipias.

430. Notatu verò in primis dignum eſt , evenire utique poſſe, ut Cometæ in terram aliquando motu ſuo incurrant; magnamque in ipſa rerum metamorphoſim efficiant . Primò enim ſi terram per Eclypticam circumferri ſupponamus , Solem vero in foco S (*Fig.* 31.) immotum ; fieri utique poterit , ut Cometæ perihelium in illud Eclypticæ punctum incidat, in quo tunc temporis verſatur Terra; quod ſi in eam celerrimo tunc motu impingat, extra Eclypticam protrudet, vel ſecum devolvet ; illius proculdubio motum perturbabit . Peculiares tamen in hujuſmodi (nunquam probabilius futura) percuſſione rerum eventus , qui viderint , posteris tradent . Idem eodem prorſus modo verum habet, ſi in centro immobilis ſtatuatur Terra ; nam Cometarum orbitæ, cum verſus omnes mundi plagas dirigantur , per Terræ ſedem T pertranſire poterunt pro vario ſolis in Eclyptica loco (*a*).

§. [illegible]

Argumenta, probantia Cometas non eſſe Planetas.

431 Oppon[illegible] Cometæ ſint plan[illegible] vi, eorum [illegible] , re[illegible]utiones [illegible] [illegible] ad [illegible] noſtrum [illegible] [illegible]

(*a*) [illegible] ſect. [illegible]

Digitized by Google

in planetis) cognoſci, & in calculum redigi potuerunt: at nullus Aſtronomus perſpecta hæc habere gloriabitur; neque ſpes ulla id aſſequendi fulget. Reſp. in primis *Seneca* (a) = Multa ſunt, quæ eſſe concedimus: qualia ſint, ignoramus. Habere nos animum, cujus imperio & impellimur, & revocamur, omnes fatebuntur; quid tamen ſit animus iſte rector, dominuſque noſter, non magis tibi quiſquam expediet, quam ubi ſit.... Quid ergo miramur (Cometas)... nondum teneri legibus certis, nec initia illorum, fineſque innoteſcere...? Veniet tempus, quo iſta, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia. Multa ſæculis tunc futuris, cum memoria noſtri exoleverit, reſervantur =; digna ſane, quæ albo lapillo inſcribantur, verba!

432. Reſp. 2° Extra conſpectum noſtrum nunquam prolabuntur planetæ: repetitis idcirco indies obſervationibus illorum curſum, velocitatem, periodum definire citra erroris periculum poſſumus. Cometæ autem maximam ſuæ periodi partem (plura aliquando ſæcula) terricolis inviſibiles, brevi aliquorum dierum, vel menſium ſpatio ſui nobis copiam faciunt; difficilique negotio repetitæ de eodem obſervationes comparantur. Omnia tamen hæc definient Aſtronomi, cum obſervationes diverſis ætatibus inſtitutas inter ſe conferre licebit.

433. Reſp. 3° Plurium jam Cometarum curſum, orbitæ ſpeciem, & diverſa, quibus ſucceſſive in Cœlo apparerent, loca feliciter Aſtronomi prædixerunt. Equidem poſt duas, treſve obſervationes Cometarum an. 1664., 1681., eorum orbitam, ſucceſſivaque in Cœlo loca prædixit D. *Caſſinus* (b) adeo, ut ſubducto ab oculis ob pluvium Cœlum Cometa, interdiu poſtea certam, in quam per teleſcopium collimaretur, Cometæ ſedem citra errorem

(a) *loc. cit. cap.* 23. 21. 31.

(b) *Memor. Acad.* 1702 *p.* 128.

annotarit (*a*). Quod igitur prædixerat *Seneca*, ex parte ſaltem verum experimur.

SCHOLION.

434. *Cometarum ad nos reditum* Ariſtotelis *jam ætate Philoſophi ſuſpicabantur* (b). *Inter ſe etiam Aſtronomi conveniunt, pro eodem reputandos eſſe Cometas, quoties eadem in ipſis velocitas, velocitatiſque, & magnitudinis incrementum, & imminutio, eadem orbitæ ad Eclypticam inclinatio, iidemque nodi obſervantur: tria namque iſthæc diverſis planetis non conveniunt* (c). *Conveniebant autem in Cometis an.* 1577. 1680.: *idem de Cometis an.* 1652. 1698. *annotatum fuit* (d) *a* Caſſino; *& de Cometis an.* 1608. *&* 1702. Wiſthonus *apud* P. a Brixia (e) *omnes Cometas, qui ab an.* 1337. *ad an. uſque* 1698. *apparuerunt, in orbem rediiſſe oſtendit. Tandem ſi* Halleyo *credimus, an.* 1758. *eundem in cœlo obſervabimus Cometam, qui annis* 1531. *ab* Appiano, 1607. *a* Keplero, 1682. *a pluribus aliis Aſtronomis, ut & an.* 1465. *obſervatus fuit: idem enim fere annorum numerus,* 76., *inter duas proximas apparitiones intervenit: & parva, quæ ineſt, temporis inæqualitas, in revolutionis etiam inæqualitatem, aliaſque cauſas refunditur* (f). *Accidere tamen poteſt ad nos redire Cometam, quin ejus reditum obſervemus; quia videlicet vel Solem comitatur, vel pluvium cœlum illum è conſpectu noſtro ſubducit. Vide* Scheffer (g). (*)

435.

(a) *Mem. Acad.* 1706. *p.* 104.

(b) *Regnault. Entr. Phyſ. tom.* 4. *p.* 356.

(c) *Mem. Acad.* 1709. *p.* 41.

(d) *Mem. Acad. loc. cit.*

(e) *Phyſ. partic. parte I. n.* 3709.

(f) *Tranſact. Philoſ. an.* 1705. *n.* 297.

(g) *art.* 7. *loc. cit.*

(*) *Aſtronomorum ſpem minime feſellit expectatus Cometa: etenim ſub finem menſis Decembris anni* 1758. *ruſtici in Saxonia omnium primi Cometam deprehenderunt, quem poſtea Lipſiæ obſervavit* Heinſius, *atque eum-*

435. Oppon. II. Stellæ, planetæque omnes ſunt corpora ſphærica; neque ullam ex ſe caudam projiciunt: non ita vero Cometæ (*n*.402.): ergo non ſunt planetæ. Reſp. licet Saturnus peculiari annulo circumvolvatur, inter planetas tamen computatur; quibus eſſentiale non eſt, hanc vel illam habere figuram. Cometarum tamen corpora ſphærica etiam ſunt (*n* 421.): illorum enim caudæ, peculiareſque atmoſphæræ in longum porrectæ, Cometæ corpus non conſtituunt; licet ab eo exeant eo, quem explicabimus, modo.

436. Oppon. III. Per Cometam, tanquam per tenues nubes, ſidera diſcernimus (*n*. 398.): Planetæ autem, utpote opaca corpora, ſtellas fixas occultant (*lect*. 7.). Reſp. Corpora etiam Cometarum opaca ſunt, ſtellaſque eclypſant (*n*. 409.): a planetarum igitur natura minime recedunt: Cometarum ſolummodo caudæ, utpote rarefacti vapores, & pellucidæ nubes, fixas tranſparere permittunt. Ita jam ab annis 1700. reſponderat *Seneca* (*a*).

437. Opp. IV. Si planetis annumerantur Cometæ; ſuam ſub Zodiaco revolutionem conficient, ut de planetis reliquis notum eſt; at nullus Cometarum hanc directionem ſequitur. Reſp. nego antecedens. Arbitrio enim ſuo corporibus cœleſtibus univerſis quietem, motum, motuſque directionem, & peculiares orbitas, prima rerum molitione ſtatuit Deus. Vulgaribus ſeptem planetis ſub Zodiaco orbitas accomodavit, ſecundum eam, quam noſtro vortici præfixerat, naturam, & directionem. Diverſo modo autem alios circumvolvi vortices, & planetas ſtatuere potuit, & voluit. Suos circum quamlibet fixam gyrum agere planetas, credibile eſt (*n*. 304.); quibus vero id legibus fiat, liberrimum

(*a*) *loc. cit.*

eundem eſſe cognovit, quem ab Halleyo prædictum [illegible] expectabant. Illum [illegible] *Pariſiis, nonnulli Aſtronomi obſervarunt Regalis Academiæ Socii, Romæ vero P. B*[illegible] (a).

(a) [illegible]

Digitized by Google

mum Deo fuit determinare, nobiſque ignotum. Hic tamen notandum, ex repetitis Cometarum obſervationibus D. *Caſſinum* edoctum fuiſſe (*a*), plures ſaltem Cometas quandam ſub firmamento ſemitam motu ſuo deſcribere, quam Cometarum *Zodiacum* appellat; eumque ſequentia efformant ſigna, ſeu conſtellationes (*b*).

Antinous, Pegaſuſque, Andromeda, Taurus, Orion,
Procyon, atque Hydrus, Centaurus, Scorpius, Arcus.

SCHOLION.

438. *Celeb.* Renatus des Cartes (*c*), *Cometas originem ſuam inde duxiſſe conjectatus eſt, quod fixæ aliquæ (quarum ſingulis Solis naturam tribuit, peculiareſque circa ipſas materiæ vortices conſtituit) tantam ex ſeſe fuliginum copiam ejicerent, ut craſſioribus ipſæ vaporibus eſſent implexæ, plures, notabileſque in ſtellæ ejuſdem ſuperficie maculæ conflarentur, quæ indies auctæ in eam tandem temporis ſucceſſu molem devenerunt, ut ſtellam omnem craſſiſſima fuliginum cruſta circumvolveret, luminiſque radios penitus interciperet. Hinc vero fixa, opaca caligine involuta, & in planetam converſa, ſuum circa ſe verticem in motum agere deſinit; illumque proinde paulatim proximi vortices deprædantur; in ipſoſque univerſa ruinoſi verticis materia illabitur. Novus interim planeta proprio deſtitutus motu, & vortice, a vicino potentiori vortice raptus, in illo tantiſper gyrat, donec in alium elabatur verticem, præda etiam aliis futurus. Igitur planeta ſolarem ingrediens verticem terricolis tandiu apparet, donec noſtri verticis limites evadat, aliumque ingrediatur, panicum illic etiam terrorem incuſſurus.*

PRO-

(a) *apud* Wolf. *Aſtr. n.* 956.
(b) Wolf. *Elem. Aſtr. n.* 956.
(c) *Princip. part.* 3.

PROPOSITIO LXII.

439. *Cometæ non ſunt ſtellæ fixæ, prædicto modo in planetas converſi, ut voluit* Des-Cartes.

Probatur. Eſto: denſiſſima involvatur cruſta, propriumque lumen amittat ſtella aliqua O (*Fig.* 31.), quæ in planetam redacta, a vortice xxx ſolari abripiatur. Modo ſic: Novus ille planeta motu omni deſtitutus (*hypotheſ.*) a vortice xxx. primo abſorptus, illumque ingrediens, illius motum, & directionem ſequetur: cum neque ex ſe, neque ab àlio mobili certam ſui motus directionem habeat: ergo omnes Cometæ in noſtro vortice ab occaſu in ortum deferrentur per orbitas Eclypticæ parallelas ſecundum propriam vorticis ſolaris directionem: hoc autem eſt falſiſſimum (*n.* 405.). 2° Cometa in vorticem xxx. illapſus, ad eum in ipſo locum R v.g. deveniet, ubi ſecundum æquilibrii leges, cum materia æque denſa ſubſiſtat, & circumvolvatur: ibi autem perpetuo gyrare neceſſe eſt, cum inferior materia S L V (*Fig.* 31.) gravior, ſuperior autem xxx levior ſupponatur; ac proinde neque deorſum ad vorticis centrum S, neque ſurſum ad periphæriam accedere poſſet: ergo Cometa, vorticem noſtrum ſemel ingreſſus, ab eo nunquam elaberetur; eſſetque perpetuo viſibilis; cum in eadem a nobis diſtantia ſemper verſaretur.

440. 3° Unde tanta Cometæ (qui omnem in ſe motum amiſit) motus velocitas, ut vorticem ingreſſus, ejus directioni reluctaretur, & contrariam, ac vortex, ſemitam teneret (a)? 4° Vel Cometa O omni materia vorticis xx eſt levior, & tunc in vorticem non ingreditur, vel denſior; tunc autem ad centrum S, non reverſurus, detrudetur: vel alia quidem levior, altera vero denſior; tunc autem ad intermediam, ejuſdem cum Cometa gravitatis, ſedem perpetuo defixurus, ſubſiſtet; & in proprium vorticis planetam degenerabit. Parco aliis argumen-

(a) *Vide Caſtel. Le vrai ſyſt. de Phyſique.*

tis, quibus *Carteſii* opinio penitus obruitur. Vide *Gabriel. Daniel* (*a*).

Caſſiniana Cometarum Hypotheſis.

441. Moveatur Cometa per ABD (*Fig.* 39.) magnum in firmamento circulum, in cujus ambitu terra C non comprehendatur: ejus tamen planum, ſi produceretur, per centrum terræ tranſiret; pars ſuperior B a terra C eſt remotiſſima; hujus autem, & aliorum, qui deſcribentur, circuli plana diverſo modo ad Eclypticam ſint inclinata. Actis igitur Cometis motu uniformi per circumferentiam BDA, plane intelligentur eorum apparentiæ. I.: Punctum D, terræ proximius, eſt Cometæ perigeum: ad quod appulſus Cometa, maximus apparet, ob minimam diſtantiam: a puncto E, in quo primum diſcernitur (minimus quidem) uſque ad D ejus magnitudo, & velocitas augeſcit. Prima quidem ob diſtantiam ſemper decreſcentem; 2ª quia arcus æquales EF, FG majores, & ſub majori angulo videntur, quo perigeo D propiores; cum igitur idem in percurrendis ſingulis tempus impendat, velocior, & major ad D, quam in E apparet Cometa: iiſdem de cauſis a D ad H, ubi diſparet, ejus celeritas, & magnitudo decreſcit. Breviſſimo tempore nobis apparet Cometa; quia in ſuperiori, & maxima quidem circuli parte prorſus inviſibilis, omnem fere periodum impendit.

442. Traditam hujus Aſtronomi ſententiam, & hypotheſim duo hæc ſatis implicant: 1º Si Cometarum orbita eſt circulus; notabilem periodi ſuæ partem viſibiles apparerent: arcus enim EDH ad totam peripheriam magnam utique habebit rationem: cum enim ab E ad D notabiliter augeatur Cometa, notabiliter minuitur diſtantia; nequit igitur arcus accedere proxime ad lineam rectam; tunc enim eandem fere diſtantiam haberet in E, ac in D: ampliſſimi autem circuli arcus parum notabilis, parum diſcrepat a linea recta &c. Hujuſmodi igitur arcus

(a) *Voyage au Monde de Des Cartes.*

arcus erit non magni circuli notabile ſegmentum, in eoque percurrendo notabilem periodi ſuæ partem viſibilis impendet. 2° Quodnam ſcilicet corpus eſt, circa quod revolvatur Cometa, ſtellane aliqua, an Sol? Deinde ſi Carteſianorum vorticum ſtet doctrina, qui fieri poteſt, ut Cometa O ſolarem vorticem X X ab occaſu in ortum rapidiſſime circumlatum non ſequatur, illi reluctetur, oppoſitaſque directiones *(n.405.)* teneat?

Nevtoni Hypotheſis.

443 Fuere, priſcis præſertim temporibus, qui Cometarum ſemitam (quam *Trajectoriam* Aſtronomi nuncupant) lineam rectam aſſererent: antiquatam hanc ſententiam plauſibilis alia Recentiorum fere omnium excepit, quibus certum eſt, cometas omnes circa Solem gyrare orbitis ellypticis, maxime (diverſe tamen) excentricis, terram non comprehendentibus, in quarum altero foco Sol exiſtit, qui eadem lege, (quam ſuperius n. 208. expoſuimus) Cometas, & planetas circumducit. Sit igitur Sol S, Cometæ orbita ABC, terra T, Cometa vero ab C per perigeum, vel perihelium A ad Aphelium B circumvolvatur, lege planetis omnibus communi (*n.*208.). Liquido conſtant in hac orbita ea omnia phænomena, quæ ſupra recenſui. Penitus etiam enervantur difficultates (*n.*442.) oppoſitæ. Circa Solem enim gyrant Cometæ: deinde cum maxima ellypſis pars verſus firmamentum protendatur, in qua lentius deferetur Cometa (*n.* 208.), plura fortaſſis ſæcula in percurrenda parte NBO inviſibilis impendet, dum uno, vel altero menſe, viſibilem arcum OAN celerrime abſolvit. Unum nota: orbitæ BCAD partem viſibilem OAN parum a parabola diſcriminari, ob ſummam nimirum ellypſis excentricitatem, qua fit, ut centrum P longiſſime a foco diſtet. Cometarum utique loca, in parabola computata, in cœlo obſervatis reſpondent. Hanc ego Hypotheſim, & Sententiam tenendam cenſeo, cum in ea melius, quam in aliis obſervationes, & phœnomena exponantur; adde

tamen, mihi plane incertum eſſe, utrum omnes planetæ circa Solem convolvantur, an potius circa alia centra; v. g. circa fixarum aliquas. Unum enim conſtat, plures Cometas ita motus ſuos peragere, ut orbitas circa Solem deſcribere videantur. Satis tamen id nequaquam eſt, ut eandem veritatem ad omnes alios extendamus. Ut enim noſtri vorticis planetæ circa varia centra moventur, maleque argumentaretur, qui ab uno ad omnes cæteros motum eundem, & idem centrum extenderet, & deduceret: par errandi periculo ſe exponit, qui obſervatum motum, & theoriam aliquorum Cometarum omnibus communem eſſe pronuntiat. Præterea aliqui etiam obſervantur, quos non facile ad orbitam circa Solem revocabis, v. g. Cometæ, qui verſus Polos mundi aut Eclypticæ apparent, illicque augentur, diminuuntur, diſparent; quin ad Solem ad 60. 70. 80. 90., & amplius gradus, plurimoſque leucarum milliones ab illis diſſitum accedant.

445. Dici igitur poteſt, Cometas circa diverſa centra circumvolvi, v. g. circa fixas, circum quas forſitan non iiſdem omnes legibus gyrant; & diverſiſſimas habent anomalias: hoc enim pacto facile intelligitur, cur Cometarum aliqui ab ortu in occaſum contra ſolaris vorticis directionem, alii ab uno ad alium Polum; & ita de aliis directionibus pro varia ſcilicet eorum, in quibus convolvuntur, vorticum diſpoſitione moveantur; ut enim circa Solem, fixarum unam, plurimi moventur planetæ; ita forſitan circa fixas, totidem in firmamento diverſorum vorticum Soles, multi etiam alii circumducuntur planetæ: quorum non niſi pauciſſimos, & raro, obſervamus, & *Cometas* dicimus.

445. Cometa igitur in perigæo A erit prorſus inviſibilis, ſi inter Terram T (*Fig.* 40.), & Solem S exiſtat, cum partem a Sole illuſtratam Soli, nobis autem obſcuram convertat. Hanc porro phaſim in Cometa an. 1680. obſervavit *Halley*: hic autem Cometa lapſu fere perpendiculari in Solem delatus eſt per orbitam C A a *D. Newtono* ex obſervationibus deſcriptam; rurſuſque per A B [illegible]

PRO-

PROPOSITIO LXIII.

446. *Nullas mortalibus calamitates prænuntiant Cometæ.*

Hæc propoſitio ex hactenus dictis ſponte deducitur, & timidos fere ſemper omnium mortalium animos ſerenare poteſt: Hominum enim animis infixum ſemper fuit, *Nunquam terris ſpectatum impune Cometam*, & eos terrificos ſemper eſſe, nec niſi triſtia mortalibus protendere; regum ſcilicet, & Principum cædes, Civitatum excidia, Provinciarum direptiones, Regnorum everſionem, & alia ejuſdem farinæ fatali voce prænuntiare.

Quin & bella canunt, ignes, ſubitoſque tumultus
Et clandeſtinis ſurgentia fraudibus arma.

447. Feſtive hujuſmodi omnia irridet *Quevedus*; irrident & omnes, quibus aniles fabulæ panico terrori non ſunt. Noſtri quippe planetæ nullam ex prædictis calamitatibus protendunt: idem igitur de antiquiſſimis hiſce planetis dicendum. Aliquos licet Cometarum regum mors ſit ſubſecuta; plures tamen fuere, quos nullæ exceperunt ruinæ, nullæ illuſtrium familiarum extinctiones: paſſim vero omnia iſthæc univerſa videt Europa, quin ea aliquis Cometa, ſeu terrificus præco annuntiet. Pudet cordatum hominem in hujuſce vatum confutatione diutius immorari. Lege *Petrum Gaſſendum*, & *Scaligerum*.

LECTIO XII.

De Solis Eclypſibus.

DEFINITIO.

448. **E** *Clypſis* eſt defectus luminis in aliquo ſidere, ob interpoſitionem alicujus corporis opaci. *Eclypſis Lunæ* eſt defectus lucis ſolaris in Luna, ob terræ inter Lunam, & Solem interpoſitionem: *Eclypſis Solis* eſt ſolaris lucis in terra defectus, ob Lunam inter Solem, & Tellurem exiſtentem. Quæ in definitione aſſumimus, inferius demonſtrabimus.

DEFINITIO.

449. *Eclypſis vera* eſt realis defectus luminis in planeta. *Eclypſis optica*, ſeu *apparens* eſt, cum planeta diſparet, quin luminis defectum patiatur. Lunæ igitur Eclypſes ſunt veræ; lumine enim ipſa privatur; Sol autem optice tantummodo eclypſatur: Sol enim, utpote perennis lucis ſcaturigo, nunquam obſcuratur; Sed Tellus ſolummodo, Luna interpoſita, ſolari luce privatur: in verborum igitur rigore, non Solis, ſed Terræ Eclypſis eſt nuncupanda. *Eclypſis partialis* eſt, quando pars tantummodo planetæ obſcuratur: *totalem* appellamus illam, in qua totus planeta obſcuratur.

450. *Eclypſis Centralis* eſt, quando planetæ centrum per centrum umbræ tranſit, quod clarius poſtea explicabitur. Eclypſis *Annularis* dicitur illa, in qua Luna, Solem obſcurans, luminoſo annulo circumcincta [illegible]. *Immerſio* dicitur ingreſſus planetæ in umbram; *Emerſio* eſt ipſius ab umbra egreſſus.

PROPOSITIO LXIV.

451. *Omnes noſtri vorticis planetæ, Sole excepto, umbram* [illegible] *in averſam a Sole regionem* [illegible] [illegible] *in* [illegible] [illegible]

Pro-

Probatur prima pars. Sunt enim corpora opaca, & a Sole lucem mutuantur (*lect*. 6. & 7.): ergo umbram ex ſe in averſam a Sole regionem rectâ projiciunt.

Prob. ſecunda pars. Omnes planetæ ſunt corpora ſphærica (*lect*. 5. 6. 7.), Solari corpore multo minora (*lect*. 8.): ergo eorum umbræ ſenſim decreſcunt, conicamque pyramidem efficiunt, in punctum terminatam, ut in Optica demonſtramus.

COROLLARIUM I.

452. Diverſæ prorſus magnitudinis prædictæ umbroſæ pyramides exiſtunt: inæqualia enim ſunt planetarum corpora (lect. 4.): majores autem ſphæras ab eodem luminoſo illuſtratas, cæteris paribus, longiores ex ſe umbras projicere, notum eſt ex Opticis. Mercurius igitur breviſſimam umbram projiciet; majorem Venus, & reliqui planetæ. Rectam CX, a centro Solis C per planetæ centrum ad pyramidalis umbræ apicem ductam, umbroſæ pyramidis axem dicimus. Si conicam hanc pyramidem planum ſecet perpendiculariter ad axem, ſectio erit circulus umbroſus, ut poſtea explicabimus. (*Fig*. 54.)

COROLLARIUM II.

453. Cum ex Opticis certum etiam ſit, opacas ſphæras, quo remotiores a luminoſo exiſtunt, longiores umbras projicere; Saturni, & Jovis in immenſum pene umbroſæ pyramides extendentur: ſunt enim planetarum maximi, & a Sole remotiſſimi (*lect*. 4.). Cumque hoſce duos planetas fere æquales ſupra ſtatuerimus (*lect*. 4.); e planetarum umbris maximam projiciet Saturnus: reliquas Jovis umbra ſuperabit.

454. Umbroſæ pyramides YHB (*Fig*. 53.) axis AH, ipſaque proinde umbra planetarum fere ſemper extra Eclypticam, atque orbitæ ſolaris planum jacet, quod quidem diligenter notandum: cum id in cauſa ſit, ne Sol, aut Luna in omnibus oppoſitionibus, & conjunctionibus eclypſim patiantur. Diximus

ximus enim (*lect. 4.*) orbitas planetarum, nominatim vero Lunæ (*lect. 6.*), eſſe ad Eclypticam inclinatas; illam ſecare in duobus punctis, quoad reliqua vero omnia extra Eclypticæ planum jacere. Hinc ſi Sol, Terra, & planeta v. g. Luna exiſtant in prædictis duarum interſectionum punctis, aut prope illa, fieri poterit eclypſis; nequaquam vero, ſi longe ab iis punctis oppoſitiones, aut conjunctiones contingant. Da enim orbitam Solis eſſe V M (*Fig.* 32.), Terram exiſtere in A, Lunam vero moveri in plano orbitæ G I: manifeſtum eſt, umbram Telluris ſemper projici per planum orbitæ M A V; cum igitur ſola ſectio R B ſit exiguæ orbitæ communis; tum ſolummodo umbra Terræ in orbita Lunæ exiſtet, cum Sol extiterit in nodis R, aut B. Si vero Sol ſit in V, Luna in oppoſitione in I, longiſſime a Luna diſtabit umbra Terræ per D M tranſiens. Pone item Solem in V, Lunam in conjunctione in C v. g. umbra Lunæ projicietur verſus S, non verſus Terram A per planum Eclypticæ.

455. Umbra Terræ T (*Fig.* 32.) in Eclyptica ſemper jacet; per eamque perpetuo movetur per D M C, Sole ex adverſo per C G X progrediente. Nam vel Tellus in Eclypticæ centro exiſtat, delato per ejus peripheriam, ſeu planum Sole, vel Sole in centro quieſcente, Eclypticam motu ſuo Terra deſcribat; utrumque hoc corpus in Eclypticæ plano eſt conſtitutum: ergo umbra, Soli in directum ſemper oppoſita, & jacens, per Eclypticæ planum perpetuo movetur.

PROPOSITIO LXV. PROBL.

456. *Umbroſæ pyramidis Lunæ, aut Terræ altitudinem metiri.*

[illegible] eſt aſtronomici hujus problematis geometrica Reſolutio. Sit S (*Fig.* 53.) Sol, [illegible] A, umbra Lunæ B D C, a rectis T D, R D Solem, & Lunam tangentibus, comprehenſa. Angulus C D B umbroſæ pyramidis, apparenti Solis diametro eſt [illegible] e puncto enim D ſub [illegible] angulo videtur Sol. Notam autem ſuppoſuimus (*n.*

163.)

153.) apparentem diametrum Solis TR: ergo & angulum TDR, ejuſque proinde ſemiſſem ADB; quoniam igitur trianguli ADB notus eſt angulus B rectus (*a*), & conſequenter tertius angulus A (*b*), latuſque inſuper AB, Lunæ ſemidiameter, quam notam ex Lect. 4. ſupponimus; Trigonometrico calculo latus AD, pyramidis umbroſæ altitudinem in partibus lunaris ſemidiametri inveniemus, hoc eſt, in leucis communibus Geometricis.

OBSERVATIO.

457 1. *Lumen Solare in aliqua interdum Solis parte, & in toto aliquando ejus diſco nobis diſparet, licet Cælo ſereno ſupra horizontem Sol extſtat.* 2° *Hoc autem phænomenon novilunii tantum tempore accidit.* 3° *Ab occidentali Limbo incipit obſcurari ſemper Sol; umbra deinde, quæ circularis ſemper apparet, ſerpim per diſcum Solarem ad orientalem uſque Limbum promovetur.* 4° *Occidentalis igitur Limbus lucem primus amittit, & recuperat; orientalis eam perdit ultimus, & recuperat.* 5° *Non eadem, neque æqualis pars Solaris diſci in omnibus Terræ locis obſcuratur: aliquibus enim in Regionibus integer Solis Limbus lucidus apparet, dum aliis dimidia ejus parte, aliis tertia, quarta, quinta &c., totus aliis Limbus obſcuratus diſparet.* 6° *Occidentaliores populi citius obſcuratum Solem obſervant, quam orientaliores.* 7° *Occidentaliores citius etiam lumen recuperant, quam orientaliores.* 8° *Superior aliquando, ſeu borealis pars Solis; inferior, ſeu auſtralis interdum obſcuratur.* 9° *In locis, in quibus integer diſcus deficit, Terram operiunt tenebræ: apparent in Cælo Stellæ; candelam ad movere neceſſe eſt, ut legere, vel objecta diſcernere valeamus; quin etiam aves nidos repetunt ſuos; ſuavi cantu luſcinia, lugubri noctuæ voces edunt. Omnia iſthæc in Solari Eclipſi anno 1706 à diverſis obſervatoribus diverſis in locis ſunt obſervata.* 10° *In eadem Eclipſi lucidum circa*

(a) *Geometriæ Elem. primum.*
(b) *Geometriæ Elem. ſecundum.*

circa Lunam annulum, ejus diſco parallelum obſervavit Wolfius (*a*). *Eundem annulum aliis in locis in eadem* Eclypſi (*b*) *eodem anno; diverſiſque aliis Eclypſibus in aliis annis obſervarunt* Keplerus *apud* Wolfium (*c*), & Scheinerus (*d*). *Tremorem denique circa Lunæ Limbum pluribus in Eclypſibus obſervarunt Aſtronomi; obſervavi & ego Conimbricæ anno 1754 per tubum 18 pedes longum in Eclypſi in menſem Octobris ejuſdem anni incidente.*

458 Diametrum Solarem, & Lunarem in duodecim partes æquales dividunt Aſtronomi, quas *digitos* appellant; per ipſoſque Eclypſis quantitatem deſignant: v. g. ſi Lunæ dimidium obſcuretur, ſex digitis conſtare Eclypſim pronuntiant.

COROLLARIUM.

459 Sol Eclypſim tantummodo opticam, & apparentem, non veram, & realem patitur. Nullam enim in ſe luminis imminutionem habet; cum Solem plena facie ſplendentem ex pluribus Terræ locis etiam tum obſervemus, cum in aliis eum regionibus obſcuratum obſervatores vident. Cauſam igitur obſcurationis Solaris non ex Sole ipſo, ſed ex corpore aliquo ejus lucem intercipiente peter debemus.

PROPOSITIO LXVI.

460 *Solarium Eclypſium cauſa eſt Luna ſub Sole, ſeu inter Solem, & Terram exiſtens.*

Nullus eſt Philoſophus, aut Aſtronomus, qui certam hanc propoſitionem non admittat. Inter rationis enim deliria reputari debet *Xenophanis* opinamentum, Solem ſcilicet extingui aliquando, Eclypſimque ſubire, iterum ſtatim accendi, priſtinamque lucem recuperare. Probatur propoſitio. Pri-

mo

(a) *Elem. Aſtro. n. 425. Taquet Aſtr. l. 8. tr. 3. n.* [illegible]
(b) *Hiſtor. Acad. 1706. p. 148.*
(c) *loc. cit.*
(d) *Roſa Urſin. p. 140.*

mo enim novilunii tantum tempore, cum Luna ſub Sole verſatur, & in conjunctione cum Sole exiſtit, accidunt Eclypſes. At ſi ab alia cauſa Eclypſes Sol pateretur, in alia à noviluniis tempora aliquando inciderent. 2° Corpus Solem obſcurans eſt denſum, rotundum, & opacum, ut ex illius umbra, aut Solis obſcuratione dignoſcimus (*n.* 457): una autem inter Terram, & Solem invenitur Luna, cui iſta omnia conveniant. 3° Solares Eclypſes venturis ſæculis futuras ſubducto calculo, prædicunt Aſtronomi, in tabulas redigunt, ad amuſſim deſcribunt, quin latum unguem a veritate deflecta: omnes autem Aſtronomorum calculi, Lunam Solarium Eclypſium cauſam eſſe ſupponunt; & penitus, ea deficiente hypotheſi, ſubruerent; Solis enim, & Lunæ motibus, multiplici obſervatione, & calculo notis; eorum inſuper magnitudini, diſtantiis, velocitatibus innituntur; quoties autem in Solis, & Lunæ diſtantiarum, apparentium magnitudinum, & velocitatum calculum, Eclypſis tempore vel levis error irrepſit; diverſa illico obſervatione deprehenditur Eclypſis, atque fuerat calculo ſubducta.

4° Eclypſium Solarium cauſa non in ipſo Sole, ſed extra illum exiſtit. Si enim aliqua Solis pars vere in illo obſcuraretur, eamdem luce privatam ex omnibus Terræ locis obſervaremus: at in omnibus ſolaribus Eclypſibus, dum aliis regionibus integer Sol, vel aliqua ejus pars obſcuratur, eum aliæ ex omni parte clariſſimum vident (*n.* 457): cauſa igitur ſolaris Eclypſis non in ipſo Sole exiſtit; ſed eſt corpus aliquod opacum nos inter, & Solem interpoſitum, quod pro varia ejus ad Solem, & terreſtres regiones poſitione, aliis quidem integrum Solem, aliis partem, nihil aliis Solaris luminis intercipit, nullum autem ejuſmodi corpus præter Lunam [illegible]imus. Operæ pretium non eſt in re certa diutius immorari.

461 Oppones: Si Luna Eclypſium Solarium cauſa [illegible], omne novilunium erit eclypticum, [illegible] [illegible] novilunio inter Solem, & Terram pertranſit Luna; duodecim proinde ſingulis annis erunt Solares Eclypſes: ſed hoc eſt falſum. Reſp.

Nego

Nego antecedens, quod adjuncta probatio non evincit: hoc ut melius capias, ſit I G (*Fig.* 54) orbita Lunæ, Eclypticam V M, & orbitam Solis in duobus punctis R B interſecans juxta ſuperius dicta: modo ſic: Tunc Solis Eclypſim videbimus, quando Sol S Luna B, & Tellus A in eadem recta S B ſtatuatur; cum ſecundum rectam S B A extendatur Lunaris umbra. Si extra illam jacet Terra, ad eum non pertinget umbra: at Sol, Luna, & Terra tum ſolum in eadem recta S R inveniri poſſunt, quando ſit novilunium, Sole, & Luna in nodis, aut prope nodos R S exiſtentibus. Suppone enim Lunam in puncto I, & Solem in M; Lunaris umbra non ad Terram, ſed per lineam I T extra Terram protenditur: ergo in hoc novilunio non fit Eclypſis, idem de aliis extra nodos accidentibus dictum habe.

462 Cum integrum annum in percurrenda Eclyptica Sol impendat; bis tantum in anno in nodis exiſtit: ergo duæ tantum, ad ſummum tres Solares Eclypſes, accidere poterunt: tres dixi, nam cum Sol etiam Eclypſim patiatur, ſi una cum Luna prope nodos exiſtat: fieri poteſt, ut celebrâto novilunio, & Eclypſi in puncto T, v. g. prope nodum X, menſtruum tempus impendat Sol uſque dum ad punctum Z extra nodum, ſed prope ipſum (modo poſtea explicando) perveniat, in quo alia celebretur Eclypſis. Ex ſupra jacta propoſitione omnium effectuum, quos numero 457 recenſemus, facilis explicatio deducitur, quam ſtatim ſubjiciam.

COROLLARIUM

463 Impoſſibile igitur eſt eclypſari Solem extra novilunium. Nihil enim eſſet, quod ſolare lumen à nobis eriperet. Hinc autem evidenter deduces, ſolarem Eclypſim, quæ J. Chriſti Aſſertoris noſtri mortem conſequuta eſt, præter naturæ ordinem, & ſupernaturali Numinis providentia accidiſſe. Interea enim temporis plenilunium erat, Lunaque Soli ex diametro opponebatur: cautum quippe Judæis

erat

erat (*a*), ut agnum paſchalem ante decimam quartam Lunæ diem, ſeu ante plenilunium comederent. Adde prædictam Eclypſim univerſaliorem fuiſſe, & longiori tempore duraſſe, quam ſpectatis Naturæ legibus, Solis Eclypſi convenire poteſt, ut ſtatim explicabimus: eam enim Athenis, ab Hyeroſolima, Civitate Paleſtinæ, pluſquam 360 leucas diſſitis *Dionyſius Areopagita* demiratus eſt: tribus inſuper horis tenuit (*b*), quæ Solis Eclypſibus juxta mox dicenda non convenit duratio. Quid mirum, ſi morientem naturæ Authorem defleant, ſuoque modo parentent Elementa, &

Teſtetur Sol ipſe ſuum ſub nube dolorem,
Jam latitans, atraque notans ferrugine frontem (*c*).

APPARENTIA I.

464 Ab occidentali Limbo Sol incipit obſcurari, neque aliter evenire poteſt: Solem enim obſcurat Luna, cum motu ſuo, Solis motu velociore, ab occidente in ortum delata Solem aſſequitur. Luna autem ab occidente in orientem progrediens, in occiduum prius Solis Limbum, quam in ortivum incurrit. Sit enim L (*Fig.* 55) Luna prope conjunctionem cum Sole S: ſi uterque ab oriente C A per meridiem X S ad occaſum F pari velocitate deferretur, nunquam ad Solem S Luna L accederet, ſed in eadem ſemper diſtantia verſus occaſum Solem antecederet; cum in orientem proprio uterque feratur motu; Lunaque Sole velocius progrediatur fit, ut Solem aſſequuta in S, ſub illo a Limbo Q occiduo ad orientalem tranſeat, prius igitur occidentalem Limbum obſcurat, quam orientalem; prius item lucem ſuam ille, quam iſte optice, ſeu apparenter recuperat.

465 Oppones. In Eclypſi Solari an. 1666 die 2 Julii ab orientali Solis Limbo obſcurationem incipere obſervatum fuit. Reſp. Hujuſmodi obſervationem ſtabilem veritatem non infringere; al-

(a) *Exodi cap.* 12. (b) *Math. c.* 27
(c) *Sanazarius: de morte Chriſti Lamentatio.*

aſſerimus enim occiduum prius, quam ortivum Solis Limbum occultari, cum ad utrumque extenditur Eclypſis; fieri tamen poteſt, ob inclinationem orbitæ G I (*Fig.* 54) ad Eclypticam, ut in principio novilunii Luna Solem latitudinis cauſa non obſcuret, in fine autem, diminuta jam latitudine, & ad orientalem Limbum prætergreſſa Luna, aliquantulam Solis partem eclypſet.

APPARENTIA II.

366 Borealis pars aliquando, interdum auſtralis, ſeu inferior Solis pars eclypſatur; quod ab inclinatione orbitæ G I (*Fig.* 54) ad Eclypticam M L V, ſeu à majori, minorive Lunæ, quam Solis ſupra horizontem altitudine enaſcitur. Sit enim orbita Lunæ G I, Eclyptica M V, Sol I prope nodum, Luna in F in ſeptentrionali orbitæ ſemicirculo: Arcticus enim polus ſit D, antarcticus E; manifeſtum eſt, Lunam in ſeptentrionali orbitæ arcu F R commorantem ad arcticum ab Eclyptica declinare: ergo dum in orbita ſua promovetur, ſeptentrionalem Solis partem in via offendit, eamque obſcurat. Si autem Eclypſis tempore ab Eclyptica verſus auſtrum declinet Luna, in auſtrali orbitæ ſemicirculo progrediens, auſtralem Solis partem obſcurabit.

467 Ut clarius iſta percipiantur, ſit T X Z parva quædam Eclypticæ pars, F R L orbitæ Lunæ ſegmentum, Eclypticam in nodo X interſecans; Septentrio ad D, Auſter ad E oppoſitum ſupponatur. Sol in nodo X, & in duobus aliis punctis T Z ad Eclypſium diverſitatem explicandam ſtatuatur; pars Solis T Z eſt auſtralis; pars O ſeptentrionalis. Si novilunium celebratur in F, puncto nimirum, in quo latitudo Lunæ tanta non eſt, ut Solem non obſcuret; pars O ſeptentrionalis eclypſim patitur; ſi vero eclypſis in L celebratur, auſtralis pars Z obſcurabitur, alia interim parte lucente. Si tamen eclypſis medium, verſante Luna, & Sole in nodo R X incidat, quod in centralibus Eclypſibus accidit, ejus initium à parte boreali O, finis in auſtrali Solis parte Z obſervabitur, ob e-

am,

am, quam Luna ſervat per orbitam G I, directionem.

468 Quando Lunæ latitudo viſa ſemidiametros Solis M & Lunæ N apparentes ſimul ſumptas adæquat, aut excedit, nulla eſt Eclypſis; ſi adæquet, v. g. in poſitione M N, radunt ſeſe mutuo apparenter Sol, & Luna, ſed nulla Solis pars obſcuratur. Si Lunæ latitudo ſeu ab Eclyptica declinatio aggregato ex Solis, Lunæque ſemidiametris M N minor ſit, ut in poſitionibus Z X T accidit, Eclypſis neceſſario celebrabitur. Orbitæ G I puncta illa hinc inde à nodo R, ſeu X, intra quæ ſi Luna exiſtat novilunii tempore Eclypſes neceſſariæ, aut poſſibiles ſunt; *Eclypſium Terminos* dicunt Aſtronomi. *Termini neceſſarii* ſunt illi, intra quos celebrato novilunio Eclypſis neceſſario accidet: *Termini poſſibiles* ſunt duo illa puncta, intra quæ novilunio cadente evenire quidem poteſt, ſed non neceſſario aveniet Eclypſis; computata ſcilicet luminarium per id temporis apparenti magnitudine, vera a nobis diſtantia, & umbroſæ pyramidis in tranſitus lunaris loco craſſitie, quæ quidem omnia varia ſunt.

APPARENTIA III.

469 Occidentaliores populi prius, quam orientaliores, ſolarem Eclypſim vident; citius tamen occidentalioribus ſolare lumen reſtituitur, quam orientalioribus. Sit enim Tellus T, oriens C, occidens F, Sol S, Luna L (*Fig.* 55), umbroſa pyramis O Y L. Dum Luna ab occaſu F in ortum G C Sole velocius promovetur, in ortum ab occaſu etiam umbra O Y L progreditur; a parte igitur Terræ occidentali H in Terram illabitur, ſenſimque per hemiſphærium H Z I ad orientem promovetur, donec Luna Solem prætergreſſa, Terram ab orientali parte umbra deſerit, & in ætherem protenditur. Incolæ igitur H, qui omnium primi ſolarem Eclypſim vident, in horizonte ortivo eam coſpiciunt; nam recta R S regionis, & habitatoris H horizontem repræſentat, in quo tum temporis Sol exiſtit. Poſtea autem per Telluris diſcum umbra O Y L per-

currente, orientalioribus ſenſim populis ſpectabilis fit Eclypſis. Cum vero umbra ab occidente in orientem progrediatur, priores ab illa occidentaliores emergunt, priſtinumque Solis lumen recuperant: hujuſmodi igitur Eclypſis non poteſt, niſi ſucceſſive in diverſis Terræ locis incipere, & deſinere.

Ut Solarem, ſeu terreſtrem Eclypſim melius capias, more Aſtronomorum te ipſum in Lunam L novilunio proximam idea transfer: clariſſimum ex Luna Terræ diſcum obſervabis; cum enim Luna longe minor ſit, quam Tellus, & interea temporis inter eam, & Solem S verſetur, *Pleniterrium*, ſeu *Terra plena* relate ad Lunam celebratur; cum illuſtratum Terrę hemiſphærium & Soli, & Lunæ obverſetur; clarioremque multo, & majorem eſſe Telluris diſcum è Luna viſum pleniterrii tempore, quam Lunæ è Terra tempore novilunii obſervatum demiraberis. Luna interim ad occidentalem Solis plagam Q appulſa, nigricantem maculam (Lunarem ſcilicet umbram) in ampliſſimum, & clariſſimum Telluris diſcum ab occidente ingreſſam, eum citiſſimo motu, ſemita ut plurimum curva, adverſus orientem percurrere deprehendes. Quodſi exquiſitiſſimo teleſcopio armatus è Luna Terram aſpiceres, ad has modo civitates, & provincias, ad alias modo umbram, aut penumbram appellere, & cæca involvere caligine non ſine animi oblectatione ſuſpiceres.

HYPOTHESIS.

471 Præter umbroſam pyramidem GRO, Lunæ etiam *penumbram* attendere neceſſe eſt; *Penumbra* autem eſt, non totalis, ſed partialis defectus luminis. Ab extremitate Solis P (*Fig.* 55) ducatur recta PY, Lunam tangens in O, ab alia inſuper Solis extremitate Q per oppoſitum Lunę punctum G ducatur alia recta tangens QN. Hæ duæ rectæ, quæ ſe mutuo ſecant in puncto M inter Solem, & Lunam, ſupra rectam MR, tamquam axem, revolvi ſupponantur: pyramidem NMY hujuſmodi revolutione efficient, quæ Lunæ dicitur *Penumbra*: omnes

enim

enim Terricolæ intra prædictam pyramidem exiſtentes, v. g. in H aliquam Solis partem PK obſcuratam vident; quo propiores ad axim XR extiterint, eo major Solis pars obſcurabitur. Umbroſa igitur pyramis GRO in penumbroſa pyramide involuta, Penumbra MNY longe minor exiſtit, & contractiorem Terræ tractum Z comprehendit; ampliorem vero penumbra. Penumbroſæ pyramidis NMY cuſpis M eſt inter Solem, & Lunam; baſis in Terra diffunditur. Umbræ XR baſis eſt Luna, ſeu ejus circulus maximus; cuſpis ad Terram protenditur.

APPARENTIA IV.

472 Omnes illæ regiones, per quas Lunæ umbra Z pertranſit, habent Eclypſim totalem; partialem vero illæ, per quas penumbra tantummodo pertranſit. Sint enim duo habitatores ZE, primus Z in umbra, in penumbra alter immerſus E; primo totum Solem occultat Luna X, ſecundo autem partem tantummodò SQ Solaris diſci eclypſat.

APPARENTIA V.

473 Etiamſi Eclypſis ſit totalis in aliquibus locis, plura multo ſunt Telluris loca, quæ partialem Solummodo, quam quæ totalem videant Eclypſim; latiorem enim multo Terræ campum penumbra, quam umbra comprehendit: ergo partialem plures, totalem pauciores vident Eclypſim.

APPARENTIA VI.

474 Totalis Eclypſis Solis neque ſimul, neque ſucceſſive poteſt eſſe univerſalis. In primis enim Luna Tellure minor eſt; igitur a fortiori diſcus Terræ, ſeu ejus hemiſphærium amplius longe eſt, quam umbræ latitudo; cum ergo Lunæ umbra ab occaſu in ortum progrediatur (*n.* 464), innumeræ, vaſtiſſimæque regiones ad umbræ ſemitam circumjacebunt, ab umbra prorſus immunes. Imo ipſa etiam pe-

umbra ad majorem Terreſtris hemiſphærii partem non extenditur.

APPARENTIA VII.

475 Totalis, & maxima Eclypſis Solis in eodem loco per aliquot tantùm minuta, puta 6, aut 5, poteſt durare. Ante demonſtrationem nota, Eclypſis totalis durationem ab apparenti Lunæ, & Solis diametro, ſeu magnitudine pendere: has autem diametros æquales aliquando apparere; inæquales interdum, majorem Lunæ, quam Solis, ſubinde minorem. Suppone modo, Lunam ſub Sole eo tempore, in quo uterque apparentem diametrum habent æqualem: Lunaris diſcus Solari perfecte congruet: Solem igitur temporis momento occultabit. Sit in Apogæo Sol, in perigeo Luna, hujus proinde diameter apparens illius diametrum apparentem 3 minutis excedit: incidente igitur interea temporis totali Solis Eclypſi, Soleque poſt Lunam diſparente, 5 tantum, aut 6 minuta effluere poſſunt, quoad è Luna occidentalis Limbus Solis emergat: motu enim proprio 3' minuta ſpatii 5, aut 6 minutis temporis percurrit Luna.

APPARENTIA VIII.

476 Quod ſi minorem apparentem diametrum habeat Luna, quam Sol, (quod tum potiſſimum accidit, cum Sol in Perigæo, Luna in Apogæo verſatur) centraliſque Eclypſis contingat; cum minor ſit Solari Lunaris diſcus; integrum Solem non occultabit Luna, ſed faſcia quædam, ſeu annulus luminoſus tenebroſum Lunæ corpus circumcingere videbitur, qualem obſervavit *Ricciolus* (a). Ad calcem curioſitatis gratiâ nota, umbram Lunæ in terreſtri diſco ab occaſu in ortum tanta celeritate deferri, ut ſingulis minutis duodecim leucas, (earum è quibus 25 terreſtrem gradum conficiunt) percurrat; cum tormentarius globus è tormento bellico ex-

(a) *Almag. nov. to. 1. p. 199*

explosus, nonisi 3 conficiat: quater igitur tormentario globo velocior progreditur. Hujusce rei calculum vide apud Regnault (a).

LECTIO XIII.

De Eclypsibus Lunaribus.

PROPOSITIO LXVII.

Luna ab umbra Terræ, in quam incidit, eclypsatur.

477 PRobatur primo. Nulla alia cauſa eſt, cui hujuſmodi effectus tribuatur. Secundo. In Pleniluniis ſolummodo lunares Eclypſes incidunt; cum ſcilicet Tellure inter Solem, & Lunam exiſtente, umbroſa Terræ pyramis BHI (*Fig.* 52) in Eclypticæ plano ſemper jacens, in averſam a Sole regionem, ubi per id temporis verſatur Luna, ad Lunam uſque projicitur. Tertio. Prædictæ Lunarium Eclypſium cauſæ, ſeu hypotheſi omnes Aſtronomorum de hujuſmodi Eclypſibus calculi innituntur, qui à veritate penitus deflecterent, ſi alia, quam Telluris umbra, lunarium defectuum eſſet cauſa; diruto quippe fundamento, ſuperſtructum etiam ratiocinium cadere neceſſe eſt; at in futuros per longa ſæcula nepotes Eclypſes, earum quantites, & id genus alia ad amuſſim Aſtronomi prædicunt: fieri igitur nequit, quin ab umbra Terræ Lunares defectus proveniant. Hujus propoſitionis veritas adeo apud omnes Aſtronomos, & Philoſophos conſtat, ut in ea confirmanda diutius immorari pudeat.

478 Neque ea antiquos præclari nominis Philoſophos latuit Thaletem (b), Platonem, Stoicos, Ariſtotelem (c), ut alios prætermittam. Nec ſerio agere Anaximander videbatur (d), & Heraclitus (e), quo-

(a) t. 4 Entret. 14. p 323, 324.
(b) Plutarc. de Plac. Philo. l. 2 c. 24.
(c) ibidem. c. 29. (d) Ibidem. c. 24.
(e) ibidem c. 23, 24.

quorum primus per apertum in cæleſti ſuperficie foramen Lunam interlucere, obturatoque interdum fforamine eclypſari commemorabatur: Secundus Lunam, quaſi cymbam, cujus convexitas nobis aliquando obverſa Eclypſim efficeret, confabulabatur. *Beroſus* (*a*) dimidiam Lunæ partem lucidam, obſcuram aliam ſtatuebat; ex eoque Lunam eclypſari ajebat, quod obſcura Lunæ facies Terræ obverteretur. Riſu etiam, & cachinnis excipi debet antiquum apud Sinarum vulgus, imò & receptum inter eorum litteratos Mandarinos præjudicium, Lunam nimirum Eclypſim ſubire; cum horrendus Cælo inambulans draco Lunam aggreditur, confertaque pugna magno oris hiatu eam deglutire adnititur; hinc miſeratione acti tympana, lebetes, tintinnabula, & id genus alia Eclypſis tempore vehementer pulſant, magnoſque cient clamores per totum, qua latiſſime patet, Sinarum imperium, ut periclitanti Lunæ ſuppetias afferant, ingentemque draconem è pulvere abire compellant (*b*). Sequentia circa lunares Eclypſes obſervantur phænomena, quorum cauſas ſingulis ſubjicio.

PROPOSITIO LXVIII.

Luna non ab umbra Terræ proprie, ſed à terreſtris atmoſphæræ umbra eclypſatur.

479 Explicatur, & probatur. Sit A Terra: ejus atmoſphæra MBY, Sol S, Radii TH, VH Solem S, & atmoſphæram BY tangentes, ulteriusque adducti, punctum H (*Fig.* 52), ubi concurrunt, producti, atmoſphæræ umbram definiunt. Plurimi autem intra VB, YT in atmoſphæram incidentes radii, in vaporibus, denſiorique medio refracti verſus perpendicularem OA vergunt; aliam inſuper, vapores egreſſi, refractionem patiuntur, citiuſque in puncto N coeunt, quam ſublata, refractione, concurrerent. Radii igitur VO terreſtrem atmoſphæram ingreſſi, re-

(a) *Ibidem c.* 29. (b) *Le Compte Memoires ſur l'Etat préſent de la Chine.*

refractionum beneficio in minori à Terra diſtantia ſibi mutuo occurrunt in puncto N, terreſtremque umbram BNY definiunt atmoſphærica umbra longe breviorem. Obſcuriſſima porro eſt umbroſa hæc Terræ pyramis, nullis ſcilicet eam radiis pervadentibus. Ejus longitudinem ſubducto calculo, dimenſus eſt P. Taquet (*a*), illamque ultra 43 Telluris ſemidiametros non extendi demonſtrat; umbroſam licet atmoſphæræ pyramidem ad 213 ſemidiametros diffundi oſtendat Ricciolus (*b*), Keill (*c*), & alii paſſim: qui quidem calculus *Maraldi* experimento confirmatur; expertus enim eſt, cujuſcumque diametri globum Soli expoſitum umbram ex ſe ad decem circiter ſupra centum ejuſdem globi diametros, ſeu ducentos, & 20 ſemidiametros projicere (*d*).

His ſuppoſitis, manifeſta eſt propoſitio; nam Lunæ diſtantia à Terra 54 Telluris ſemidiametris minor nunquam eſt; ad eam igitur umbra Terræ AN non pertingit; maxime autem umbra BHY atmoſphæræ, quam Terræ umbram etiam appellamus.

PHÆNOMENON I.

480 *Omnes Terricolæ, ſupra quorum horizontem Luna exiſtit, eodem tempore eandem Lunæ partem vident obſcuram. Cum enim nullum ex ſe lumen habeat Luna, eam ipſius partem, quæ in terreſtrem umbram immergitur, cum radios à Sole non recipiat, obſcuram omnibus eſſe neceſſe eſt. Quinimo ex omnimodo lunaris luminis in Eclypſi defectu, quem obſervando cognoſcimus, citra vitioſi circuli periculum inferre poſſumus, Lunam mutuato tantum lumine fulgere. Lunæ igitur Eclypſis univerſalis ſemper eſt; id quod in Sole locum non obtinet.*

PHÆ-

(a) *Aſtron. l.* 4.
(b) *Intr. ad veram Aſtro.*
(c) *Almag. l.* 6. *p.* 294.
(d) *Mem. Acad.* 1724. *p.* 118.

PHÆNOMENON. II.

481 *Tota aliquando deficit Luna, quoad notabili interjecto tempore paulatim apparet. Hoc autem ex eo provenit, quod Luna Soli opponatur, cum in nodo, vel proxime ad nodum exiſtit. Suppone enim Telluris umbram* AH *plano ad axem* AH *perpendiculari in loco tranſitus Lunæ ſecari: hanc ſectionem exhibet circulus umbroſus* F: *ſi igitur plenilunii tempore in nodo exiſtit Luna: punctum* F (Fig. 52), *umbræ centrum cum nodo* N *congruet; curvaque* AR *erit Solis orbita, ſeu Ecliptica, per quam umbræ centrum ſemper incedit; linea vero* FNO *eſt orbita Lunæ. Hæc igitur perniciori motu per orbitam* FO *delata umbram aſſequitur, in eamque ab umbræ regione* Z *immergitur* (*). *Quoad autem à puncto* B *fere ad* L *progreditur, penitus diſparet, emergereque ſolum incipit, cum punctum* L (vide Fig. 27.) *prætervehitur. Hujuſmodi Eclypſes ſunt centrales, & omnium diuturniores: licet non eandem omnes habeant durationem; amplior enim aliquando eſt umbræ diſcus; Lunæque motus diverſimode velox. Diuturnior Lunæ Eclypſis ad 4 boras extenditur; in idque tempus potiſſimum incidit, cum Sol, & Luna in apogæis verſantur.*

482 *Quod ſi plenilunium eclypticum incidat, cum terreſtris umbra* KG *nodum* N *jam prætergreſſa, vel nondum aſſecuta, parum ab illo diſtat in punctis* KBG, *per orbitam* OF *ad umbram* KBN *progrediente Luna; in utroque caſu prorſus deficiet, integro ejus diſco umbræ immerſo; cum hoc tamen diſcrimine, quod ante punctum* L *in totali Eclypſi aliquantulum immoratur Luna, dum ſcilicet exiguum orbitæ arcum* LM *percurrit: in ſecundo autem puncto* L *totalis quidem celebratur Eclypſis, ſine mora tamen; ſtatim enim ac tota immergitur Luna, emergere incipit; media quippe Eclypſi umbroſum circulum interius tangit Luna in* L

(*) *Pone enim arcus* EG, ZF (Fig. 52.) *repræſentari per lineas* RA, OF (Fig. 27.): *umbram, & Lunam moveri ab* OR *in* N.

L (Fig. 21 52), *ab eoque ſitu promota eum ſecat*.

PHÆNOMENON. III.

483 *Deficit interdum pars auſtralis* Z *Lunæ, lucente interim ſeptentrionali parte* I: *obſcuratur viciſſim ſeptentrionalis pars* I *in* L (Fig. 17), *dum meridionalis diſcus lucem ſolarem regerit. Huius phænomeni ratio ex ſupra dictis numero 466 abunde patet. Cum enim per Eclypticam ſemper umbra progrediatur; quando Luna ab Eclyptica verſus auſtrum deflectit, pars ſeptentrionalis* I *obſcurabitur, cum magis ad Eclypticam accedat; contra vero, ſi ad ſeptentrionem deflectat Luna*.

PHÆNOMENON. IV.

484 *Lunaris Eclypſis ſemper incipit à Limbo orientali ipſius Lunæ. Nam ab occidente in orientem umbra, & Luna progrediuntur, inæquali tamen velocitate: velocior Luna umbram aſſequitur, in eamque per orientalem Limbum* E (Fig. 52) *immergitur. Ob eandem cauſam in occidentali Lunæ Limbo deſinit Eclypſis*.

PHÆNOMENON V.

485 *Eclypſes lunares noctu ſolummodo, ſeu ab occaſu Solis videntur. Ratio hujus eſt; quia cum terreſtris umbra* A T *Soli* G *diametraliter opponatur, per integrum ſemicirculum* A C G (Fig. 22) *à Sole diſtat: at Luna, dum Eclypſim in loco* M *viſibilem ſubit, ſupra ejus loci horizontem exiſtit: ergo etiam umbra Terræ* A H (Fig. 52) *ſupra horizontem protenditur: Sol proinde infra ipſum deprimitur*.

486 Oppones. Solaris Eclypſis obſervari poteſt in loco I v. g., depreſſo adhuc infra ejus horizontem G I N (*Fig.* 55) utroque luminari; ſi enim Solem horizonti jam proximum ex parte obſcuret Luna, Solem Eclypſim patientem refractionis ope ſupra horizontem ex ſpectabimus: ergo etiam Lunam infra

be-

horizontem Eclypſim partialem patientem, elevato proinde ſupra horrizontem Sole refractionis beneficio, videbimus aliquando; licet Sol, & Luna diametraliter ſint oppoſiti; eorumque proinde alter infra horizontem neceſſario depreſſus exiſtat. Reſp. antecedens eſſe verum propter adjunctam rationem: falſum tamen conſequens. Si enim Sol vere ſupra horizontem exiſtit, Lunam, quam ſupra horizontem ex adverſo, obſcuratam exiſtere contendis, illuminat: ergo evaneſceret Eclypſis. Ut clariora iſta ſint.

487 Oppon. ſecundo. Lunares obſervantur Eclypſes, in quibus Luna, & Sol ex adverſo ſupra horizontem apparent; quin etiam hujuſmodi Eclypſes infrequentes minime ſunt, referente ſiquidem *P. Regnault* (*a*), Lunam in ortivo horizonte an. 1590 Eclypſatam fuiſſe, licet Sol in occidente adhuc Terram illuminaret, author eſt *Keplerus*; duplicem etiam, ſimilemque Eclypſim ad annos 1648, 1666 accidiſſe apud eumdem refertur (*b*), ut miſſam faciam ſimilem Lunæ Eclypſim à Plinio relatam (*c*). Reſp. In his Eclypſibus Solem infra horizontem jam fuiſſe depreſſum; alias enim Lunam illuminaret, unum igitur Solis phantaſma refractionis ope juxta ſuperius dicta ſupra horizontem apparebat, à quo nullam lucem accipere poteſt Luna (*)

PHÆNOMENON VI.

488 *Luna etiam tum, cum in umbra penitus immergitur, non prorſus diſparet, ſed intermortua, & tenuiſſima luce perfuſa, ſubrubro, & parum vivido colore ſpectabilis eſt* (*d*). *Si in umbroſa pyramide* BNY *Terreſtris nuclei* R R (Fig. 52) *immergeretur Luna, prorſus diſpareret; cum nulli luminis radii hujuſmodi pyramidem ſubingrediantur: in atmoſphæræ tamen* um-

---

Luna eclypsata neque allos radios directos, neque reflexos ex se ad nos emittit: ergo dum eſt infra horizontem neque radiis directis, neque refractis videtur.

(a) *T.* 4. *Entretien.* 15. *p.* 342.

(b) *Journal des Sçavans an.* 1666. *p.* 426.

(c) *Regnault ibidem*. (d) *Hiſt. Acad.* 1724. *p.* 90.

umbra VVMNZ (Fig. 16) *plures radii diſperguntur : primo enim ſolares radii in atmoſphæram ipſam incidentes , & diverſe in vaporibus refracti , eam trajiciunt, & atmoſphæram egreſſi inordinatim per umbroſam pyramidem (per æthera protenſam) diffunduntur : deinde in Lunæ ſuperficiem in umbra immerſam incidunt , quam luce tenuiſſima offundunt : inde ad nos reflexi , iterumque in terreſtribus vaporibus diverſimode refracti ſubrubrum colorem induunt , quem Lunæ referimus , ejuſque faciem ſpectabilem nobis efficiunt . Atmoſphæræ igitur umbram* V Z V *veram eſſe penumbram concludit* Ricciolus (*a*)

PHÆNOMENON VII.

489 *Diverſam prorſus in Luna, umbræ immerſa, lucem obſervamus in diverſis Eclypſibus ; clarior ſiquidem in aliis , obſcurior in alteris apparet . Secundo : In eadem etiam Eclypſi è diverſis Terræ locis obſervata, non eandem lucis , & claritatis intenſionem habere videtur in ſingulis , è quibus obſervatur , regionibus . Horum effectuum cauſa à diverſo terreſtris atmoſphæræ ſtatu repetenda eſt : interdum enim denſiores vapores radios ſolares à Sole per atmoſphæram trajecturos copioſius intercipiunt , umbroſa proinde pyramis obſcurior efficitur ; pauciores proinde radios in Luna recipiuntur, & ab ea in nos regeruntur . Plerumque etiam fit , ut denſior in uno loco , rarior in alio atmoſphæra exiſtat , diverſimode proinde Lunam ab oculis ſubducent vapores , pro majori , minorive denſitate , opacitate , intenſione , qua Lunarem lucem intercludunt .*

490 *Sicut ab umbra Lunæ Tellus , & ab umbra Terræ Luna eclypſatur ; ita Jovis umbra ſatellites obſcurat ; viciſſimque ipſorum Satellitum umbræ in apparentem Jovis diſcum incidentes , ipſum Jovem eclypſant . Siquis tamen noſtrûm in Jove degeret , frequentiſſimas obſervaret Eclypſes , quas Jovis lunulæ ſubirent . Primus enim ſingulis 23 diebus 13 patitur Eclypſes : ſeu ſingulis 42 horis cum dimidia novam patitur Eclypſim .*

Ecly-

(a) *Amag. nov. T.* 1. *l.* 5. *p.* 306.

Eclypſium doctrina, & obſervationes Geographiæ, & Navigationi perficiendæ utiliſſimæ ſunt; ut fuſius in Geographia Phyſica explicabimus.

LECTIO XIV.

Præcipua Mundi ſyſtemata.

DEFINITIO.

491. MUndi ſyſtema eſt præcipuarum orbis partium ordinatio, aptaque earum cùm inter ſe, tum relate ad mundi centrum diſpoſitio, ſitus, & ordo, quo mediante, quotidiana, & certa illa phænomena, quæ paſſim in oculos incurrunt, & pro certis ab omnibus aſſumuntur, explicari, de ipſiſque ratio, philoſopho digna, in medium adduci poſit. Plures utique ſunt rerum phaſes, & mirabiles mundanorum corporum apparentiæ, quas unuſquiſque noſtrum animadverteret, ſi à Tellure in planetarum aliquem, aut in ſingulos ſucceſſive tranſlatus, oculos inde in cætera mundana corpora circumquaque conjiceret (*a*); inſperata enim rerum facies, & nova prorſus ſeſe oculis objiceret, ut jam ſupra, cum de Planetis ſingillatim egimus, ſparſim delibavimus.

492. Mundana corpora, in quorum diſpoſitione mundanum conſiſtit ſyſtema, ſunt Stellæ fixæ, ſuperiores, & inferiores planetæ, nova ſydera, ſeu cometæ; Sol vero potiſſimum, & Terra. Hæc omnia corpora ex Tellure, quam mortalibus ſedem eſſe voluit rerum conditor Deus, quotidie obſervamus. Diverſas illorum magnitudines, varias prorſus figuras, & motus velocitates, plurimaque id genus alia, in quorum indagatione Aſtronomorum deſudant ingenia, ſuſpicimus. Supradictis omnibus corporibus, ſi oculis fidem adhibemus, motum, & miram in motibus varietatem attribuimus, immotam interim, ſenſuum ſaltem judicio, quam incolimus, Ter-

(a) *Vide iter Extat. Kircher.*

Terra. Quid igitur? moventur cæleſtia illa corpora, & circa Tellurem noſtram vero motu volvuntur, quieſcente in horumce motuum centro Terra? an potius diurna eorum revolutio ſenſuum fallacia, meraque apparentia reputanda eſt? Diverſos, præclarique nominis Patronos utraque hæc diſcurrendi via, ſeu hypotheſis nacta eſt, ut ex ſequentibus patebit. Plurima enimvero circumferuntur (a) à Philoſphis, & Aſtronomis ad cæleſtia phænomena explicanda excogitata ſyſtemata, quibus referendis immorari operæ pretium non eſt. Omnia tamen circa planetarium noſtrum vorticem, gyrantiaque in illo corpora verſantur potiſſimum; licet Recentiores, & inter illos *Fontenelle* (b) ad fixas curam etiam intenderit.

493. Duo in primis annotanda ſunt: certa quædam eſſe, & obſervari in Planetis, fixiſque phænomena, de quibus convenimus omnes, quæ in quovis mundi ſyſtemate explicanda ſunt; ſyſtematum igitur Authoribus ea, in hypotheſi cuique ſua, explicare incumbit; eòque potiſſimum nomine approbatione, aut cenſoria virga dignum eſt ſyſtema, quò melius rationi, Aſtronomicis, Phyſicisque legibus conformius ea in illo explicentur phænomena: & hoc primum. Circa Terræ potiſſimum, & Solis ſedem, quietem, aut motum, tanquam circa lydium lapidem, operis totius fundamentum, Aſtronomorum ſecum ipſis diſſenſiones exercentur; aliis ſcilicet Telluris motum, tanquam pro aris, & focis, propugnantibus: aliis ex adverſo religioni vertentibus Terræ motum concedere: & hoc alterum. Porro pro certis indubitatiſque haberi debent, omnia illa, quæ ſupra ſtabilimus cum de Planetis in communi diſputavimus; unde ſiquod ſyſtema aliquid ex ibi dictis è medio tollat, ex hoc uno capite eſt rejiciendum.

OB-

(a) *Vide Dechales. t. 4. l. 1. Aſtron.*
(b) *Sur la pluralité des mondes.*

OBSERVATIONES.

494. 1ª *Luna, & Sol motu ſuo ſemper apparent* directi; *& licet tardiores aliquando incedant, nunquam tamen ſunt* ſtationarii, *neque* retrogradi. *Cæteri omnes Planetæ modo* directi, retrogradi modò, *interdum* ſtationarii; *velociſſimi aliquando, interdum etiam tardiſſimi obſervantur* (*).

495. 2ª *Saturnus, Jupiter, & Mars non niſi circa oppoſitionem cum Sole apparent* ſtationarii, & retrogradi, *in conjunctione autem* directi. *Venus, & Mercurius in ſuperiori conjunctione* directi; *prope inferiorem* retrogradi, & ſtationarii. *In eo autem conveniunt omnes, quod majores appareant in ſtationibus, in directione minores.*

496 3ª *Saturnus frequentius, & diuturnius obſervatur retrògradus, & ſtationarius, quam Jupiter; in Jove item frequentius, & diuturnius, quam in Marte hujuſmodi apparentiæ deprehenduntur; majorem tamen arcum retrogrado motu conficit Mars, quam Jupiter; Jupiter, quam Saturnus. Planetarum autem inferiorum frequentiores in Mercurio, quam in Venere, ſtationes, & retrogradationes. Poſt directionem ſequitur prima ſtatio: deinde retrogrediuntur; retrogreſſione peracta, ſtationarii iterum apparent, deinde directi.*

SYSTEMA PTOLOMAICUM.

497. *Claudius Ptolomæus*, peritiſſimus Aſtronomus Alexandrinus, ſecundo poſt Chriſtum natum ſæculo ita Aſtronomiæ, & Geographiæ operam navavit; ut inter illius ætatis Aſtronomos, & Philoſophos facile princeps audiret. Ab ejus igitur nomine Ptolomaicum dictum fuit ſequens ſyſtema, licet ante

(*) *Quid ſit motus, ſeu planeta directus, ſtationarius, retrogradus, vix exponere eſt opus: Planeta eſt directus, cum movetur ſecundum ordinem ſignorum;* ſtationarius, *cum videtur* ſtare; retrogradus, *cum retrocedit.*

te Ptolomæi ætatem illud Græci (*a*), Chaldæi (*b*), Arabes (*c*), & Romani aliqui Tullius Cicero, Plinius (*d*) ſint amplexi. Quin etiam poſt Ptolomæum omnis philoſophorum natio, præcipue Peripatetici, calculum illius opinioni addiderunt, & temporis ſucceſſu univerſale fuit ſcholarum ſyſtema; quoad tubi optici inventione aliam plane eſſe mundanorum corporum dipoſitionem, ac Ptolomæus ſtatuetuerat, deprehendimus. In hoc igitur ſyſtemate in univerſi orbis centro Terra T ſtatuitur, ab omni penitus motu immunis: Terram aer A A, aerem circumambit ignis I I, ſequuntur Planetarum orbitæ, ſeu Cæli L S, qui quidem omnes ſtatuuntur Telluri concentrici, ut ob oculos exhibet (*Fig. 56.*).

1 Lunæ orbita L Terram cingit; lunarem orbitam Mercurius M, Mercurium Venus V, Venerem Sol B, Solem Mars C, Martem Jupiter S, Jovem Saturnus X, Saturnum denique Firmamentum, ſeu ſtelliferum Cœlum Y Y comprehendit. Supra Firmamentum tres alios orbes, ſeu Cœlos ſtatuit *Ptolomæus*; *Primum* ſcilicet *Mobile*, quod perniciſſimo motu ab oriente in occatum inferiores orbes ſecum abripit omnes; & duos cryſtallinos Cælos; quorum uni ſtellarum fixarum ab occaſu in orientem motum, alteri certam, neſcio quam, à polo ad polum librationem tribuebat. Alium inſuper ſupra prædictos orbes Cœlum admittebant Peripatetici, quod Empyreum, Beatorumque Sedem appellabant.

Ptolomæus immenſa hæc, à Terra ad Firmamentum uſque protenſa ſpatia, fluidiſſima eſſe ſupponere videtur (*e*); ut tamen id extra dubitationis aleam poſitum eſt, *Ptolemæi* ſectatores ex ſolidiſſimo cryſtallo, ſeu pellucida alia materia ſupradictos orbes efformare diaphanos quidem, ut aſtrorum radiis tranſitum concedant; ſolidos autem, ut

(a) *Vide Decbales in Aſtron.*

(b) *Ex Ricciolo Alm. l. 9. ſect. 3. c. 2.*

(c) *Ricciolus ibidem.*

(d) *In ſomnium Scipionis.*

(e) *Magnæ Conſtitutionis l. 13.*

hujus firmitatis beneficio Primum mobile, ſtellarumque Firmamentum, rapidiſſimum, quo feruntur, motum inferioribus Cælis comunicare poſſint, eoſque ſecum abripere. Supponit deinde Ptolomæus in cujuslibet orbis periphæria centrum epycicli, ſeu parvi circuli rotari, in cujus epycicli circumferentia moveatur Planeta, ab ortu quidem in occaſum in ſemicirculo inferiori; in ſuperiori autem ab occaſu in ortum. Epycicius tamen Lunæ contraria ratione movetur. Vide theoriam Planetarum ſupra poſitam.

PROPOSITIO LXVIII.

498. *Ptolomaicum expoſitum ſyſtema Phyſicæ regulis conforme non eſt.*

Probatur. Nam cum omnia hinc ad Firmamentum, & Empyreum ſpatia ex ſolidiſſima, firmiſſimaque materia ſupponantur conflata, innumeros in iis canales, excentricos alios, concentricos etiam alios admittere neceſſe eſt, ut diurnæ, periodicæque aſtrorum revolutiones peragantur; niſi enim hujuſmodi admittantur canales, ſed ſolidæ materiæ, quaſi *Loculis* infixa ſupponantur aſtra; eandem procul dubio à nobis diſtantiam ſemper habebunt, quod eſt falſum: vel per incomprehenſibiles circulorum ambages deferentur; hoc autem admiſſo, lucem omnem Solis, fixarum, planetarumque omnium, antequam ad nos perveniat, in tranſcurſu interire neceſſe eſt; innumeras enim in tot mediorum ſuperficiebus refractiones, reflexioneſque pateretur: in quorum ſingulis non modicam radiorum quantitatem deperdi notum eſt; cæleſtium igitur corporum ne ullum quidem videremus. 2° Si per inſertos ſolidiſſimæ materiæ canales aſtra moveantur, qualiter iis à primo mobili ab oriente in occaſum rapidiſſimus imprimatur motus, explicari nequit: vires enim à primo mobili impreſſæ ſenſim langueſcerent, neque eædem in tam variis à virium centro diſtantiis eſſe poſſent; ſed pro majori diſtantia debiliores exiſterent: ergo tardius in occidentem

tem deferretur Venus, aut Mercurius, quam Sol, quod perſæpe falſum deprehenditur.

499. 3° Vel ſphæræ omnes aliæ aliis inſertæ fixa, continuaque unione, unum efficiunt corpus; vel aliæ quidem ab aliis, quibus inſeruntur, ſunt mutuo avulſæ: ſi primum; eadem omnes velocitate in occaſum á primo mobili contorquentur; cum corpus efficiant firmum, & continuum. Si ſecundum, vel eorum ſuperficies lævigatæ prorſus ſunt, nulla partium prominentia, aſperitatibusve terminatæ; aut aſperæ prorſus, frequentibus partium cuſpidibus, ſeu denticulis horridæ? ſi primum, nullum inferiori ſuperior ſphæra motum communicat, ob reſiſtentiæ defectum, ſed concava ſuperior ſuperficies placidiſſime inferiorem ſuperlapſa, nullam in iſta concuſſionem efficiet. Si vero primum; ob mutuam ſuperficierum aſperitatem, partiumque prominentias ſibi invicem, quaſi dentatæ rotæ, exiguis, firmiſſimis tamen, denticulis implicantur, ſecumque aliæ alias eadem, qua feruntur, velocitate abripiunt; nam ſolidiſſimæ erunt hujuſmodi aſperitates; ſi enim fragiles ſupponantur, attrita pauliſper partium cuſpide, abraſiſque aſperitatibus omnibus, levigatiſſimæ evadent ſuperficies, & in primum caſum relabimur.

4° Rapidiſſimo in occaſum motui contraria eſt periodica in orientem revolutio; ergo ſeſe mutuo retardabunt; & tandem ſucceſſu temporis prorſus deſtruent; ut in omnibus motuum theoriis traditur. Vix etiam concipi poteſt, qualiter ſupra firmamentum circumvolutæ ſphæræ inferioribus orbibus contrarias impulſiones, motuſque communicant.

PROPOSITIO LXIX.

500. *Ptolomaicum ſyſtema Aſtronomorum obſervationibus repugnat.*

Probatur. Primo enim Excentricas eſſe planetarum orbitas liquido ex obſervationibus conſtat (*l.* 3., 4.). 2° Non circa Terram, ſed circa Solem planetæ omnes, Luna excepta, revolvuntur (*l.* 3., 4.). 3° Supra Solem Venus aliquando, & Mer-

curius reperirentur (*loc. cit.*). 4° Infra Mercurium verſatur interdum Venus (*loc. cit.*). Supervacaneum duxi [illegible] nominis cæleſtibus juxta Ptolomaicam hypotheſin explicandis tempus terere! cum paucis quidem faciat ſatis. Conſule *le Monier* (*a*), ſi otioſe tempus perdere juvat.

Syſtema Copernicanum.

501. *Nicolaus Copernicus*, in Boruſſia 16. vertente ſæculo natus, Varmienſis Canonicus, & Aſtronomus præſtantiſſimus, cum Ptolomaicum ſyſtema omni ex parte ſalſum animadverteret, & in cymærias umbras ammandaret, Pythagoricum oblivioni pluribus jam a ſæculis traditum, è cineribus ſuis ſuſcitatum bona in luce collocavit: Aſtronomiam ſecundum prædictum, quod jam ſubjicio, ſyſtema adeo excoluit, cæleſtiaque phænomena ea ſagacitate, & felici eventu explicavit, [illegible] eo ſyſtemate deſiderari poſſe vid[illegible]que proinde Pythagorico, quod re[illegible]omine, Copernicanum deinceps vocaretur.

Solem primo, quem *Ptolomæus* per Eclypticam circumducebat, in univerſi centrum conjecit, omni prorſus [illegible], ſi ejus circa axem vertiginem excipias, deſtitutum. Circa Solem omnes Planetas, è quorum albo Solem expunxit, Terramque ſubſtituit, gyrum agere ſtatuit ab occidente in orientem: primo quidem Mercurium, ampliori deinde orbita Venerem V (*Fig.* 17.); Terram poſtea per Eclypticam circumfert, triplicemque in ea motum ſupponit; primum *Vertiginis*, quo circa proprium axem 24. horarum ſpatio ab occaſu in ortum convolvitur: *Periodicum*, ſeu *annuum* alterum, quo annuo ſpatio ſub Eclyptica per magnum orbem A B ab occidente item in orientem gyrat: 3° denique, quem Telluris *parallelismum* nuncupat, in eoque ſtat, quod Terræ axis ſibi ipſi ſemper ſenſibiliter parallelus exiſtat, dum Tellus per orbem magnum defertur. Telluris tamen axis conſtanti $23\frac{1}{2}$ graduum

(a) *Curs. phil. t. 4. a p. 39.*

duum angulo ad Eclypticam inclinatu. Terram inſuper A Lunæ circumambit orbita, quaſi eſſet Telluris ſatelles. Telluris orbitam A B primus ambit Mars; Martem R Jupiter Y, Jovem Saturnus, ampliſſima, Planetas reliquos amplectente, orbita delatus. In remotiſſimis denique a Planetis regionibus fixæ circum locantur, eaſque omni pene motu deſtituit.

ANNOT. HISTOR.

502. *Mirabilis prorſus hujuſce ſyſtematis ſimplicitas, motuum concinnitas, & ſpontanea quædam cæleſtia phænomena explicandi ratio illud maxime commendant.* Nam unius globuli, quantula eſt Tellus reſpectu Cæli totius, motu præſtitit (*Copernicus*), quod non ſine inſanis ſphærarum machinis maxima ante illum Aſtronomorum pars vix adumbrare potuit, *ait* Riccio-lus (*a*). *Omnium mortalium, quos ſciam, primus illud excogitavit ſexcentis ante Chriſtum annis* Pythagoras *apud* Regnault (*b*); *maxime excoluit* Philolaus, *ut refert* Plutharcus (*c*), Cleanthes, & Ariſtarchus Samius (*d*): *in eadem etiam ſententia fuere, ſi Plutarcho credimus* (*e*), Heraclides Ponticus, Ecphantes, Nicætas; *quin etiam Divinus ipſe* Plato, *cum in maturam ætatem deveniret, in hanc etiam hypotheſim deflectere viſus eſt* (*f*) *Noſtris deinde temporibus Pythagoricis caſtris nomen dedere Cardinalis* de Cuſa (*g*) *libro de Docta Ignorantia*: Joannes Kepler, Carteſius, *ejuſque diſcipuli*: Iſaacus Neutonus, *Neutonianique omnes*, Bernardus de Fontenelle (*h*) Wolfius

(a) *Almag. l. 9. ſ. 4. § 26.*
(b) *Origem antigua da Phiſica t. 3.*
(c) *De Placitis. l. 3. c. 11.*
(d) *Ibidem. c. 13.*
(e) *Ibidem.*
(f) *Vide Regnault. loc. cit.*
(g) *Wolf. & alios paſſim. cit.*
(h) *Sur la pluralité des mondes.*

ſius a), *& ut verbo dicam, omnes fere Aſtronomi vel amplectuntur, vel ſupponunt.*

Neminem latere puto, Galilæum *de* Galilæis, *Copernicanæ hypotheſi addictiſſimum, ad Sacrum Romanæ Inquiſitionis tribunal anno* 1616. (b) *ob idipſum fuiſſe delatum, quaſi Opinionem ſacræ paginæ repugnantem propugnaret. Diem illi dixerunt Inquiſitores Cardinales anno* 1616. Robertoque *Cardinali* Bellarmino *commiſſum fuit, ut hominem amice conveniret, ad ſaniorem reduceret mentem, ab illoque ab hujusmodi Copernicana hypotheſi in poſterum abſtinendi promiſſionem extorqueret. Omnia pro votis exhibuit* Galilæus; *promiſſiſque ad annum uſque* 1632. *ejuſdem ſæculi ſtetit; eo tamen labente in eundem lapidem impegit, promiſſionique ſuæ renuntians, præjudicatam opinionem in ſcripto à ſe opere — Dialogo delle due maſſime ſyſteme del Mondo, Tolomaico, e Copernicano — acriter defendit. Quare ad Romanæ Inquiſitionis tribunal iterum an.* 1633. *vocatus, violatæ fidei reus cauſam illic infeliciter dixit; impoſitamque proinde pœnam tulit* (c).

Romanæ igitur Cardinalium Inquiſitionis decreto cautum eſt, nequis Terræ circa Solem motum attribuat, Copernicanumve ſyſtema, tamquam theſim abſolute veram, aſſerere audeat: omnibus tamen permiſſum, prædictum ſyſtema, tamquam hypotheſim propugnare, illudque ſupponere, & ſecundum ejus principia Aſtronomica phænomena explicare. Eandem protulit legem ſupremum Luſitanæ Inquiſitionis tribunal.

PROPOSITIO LXX.

503. *Copernicanum ſyſtema Aſtronomicis obſervationibus apprime ſatisfacit.*

Hæc propoſitio melius demonſtrari non poteſt, quam cæleſtium corporum phænomena, & obſervationes ſingillatim in Copernicana hypotheſi explicando. Tellurem igitur A (*Fig.* 17.), & te ipſum in ea

(a) *Elem. Aſtr.*
(b) *Vide Ricciolù loc. cit. Moreri verbo* Galilæus.
(c) *Vide Ricciolum Almag. l.* 9.

ea degentem per magnum orbem A B circa Solem S intra anni ſpatium circumduci ſuppone. Iter fere immenſum conficies, licet placidiſſima quiete perfrui interea videaris: annuo enim tempore ducentos propemodum leucarum milliones peragraſſe neceſſe eſt; totidem enim magna Solis, ſeu Telluris orbita extenditur. Cum ejus ſemidiameter 33. leucarum millionibus conſtet (*n.* 166.). Hujuſmodi in nobis motum minime deprehendimus; eo prorſus modo, quo vectores, & nautæ medio oceano, poſito jam extra conſpectum littore, conſtanti vento, placidoque mari celerrime delati translationem ſuam ſenſuum beneficio non percipiunt, cum nulla in oculos objecta incurrant, ex quibus motum, ſituſque variationem dignoſcere poſſint. Similiter cum eadem ſemper rerum facies nobis in Tellure per orbitam delata, ac centro quieſcente appareat, motum non animadvertimus.

HIPOTHESIS.

504. Ea corpora, tamquam quieſcentia ſpectamus, quæ quidem, & inter ſe, & relate ad nos immobiles, aut motum noſtrum non percipientes, eundem ſervant ſitum, poſitionem, & apparentem diſtantiam; contra verò ea moveri deprehendimus, aut exiſtimamus, quorum vel inter ſe, vel relate ad nos, vere, aut exiſtimatione ſaltem immotos, ſitus, ordo, diſtantia, poſitio variatur. Hujus, & ſequentium hypotheſeon veritatem luculenter in Opticis demonſtrabimus: hoc loco obſervare ſufficiet, ſpectatorem in littore ſedentem transfretantis navigii motum deprehendere: contra verò, viator navi delatus, nullumque in ſe motum animadvertens, puppim, proram, cæteraſque navis partes quieſcere exiſtimat; littora tamen (vere immota) continuo moveri, & recedere ſibi perſuadet. Vel igitur objectum, & ſpectator quieſcant, vel utrumque moveatur; vel denique, eorum altero quieſcente, moveatur alius, vera eſt hypotheſis. Unde conſequitur, ſpectatorem, motu quidem delatum, ſed ſuimet motus inſcium, translationem, motumque ſuum in objecta refe-

re. Plurima alia circa motum apparentem in lectionibus de motu tradimus, & in Optica Phyſica exponentur.

APPARENTIA I.

505. Terra A circa axim ſuum O O 24. horarum ſpatio ab occaſu M in ortum Q ſecundum Æquatoris planum converſa, Planetæ, fixæ, omniſque proinde cæleſtis ſphæra ab oriente in occidentem per directiones Æquatori parallelas moventur. Sit enim habitator Q (*Fig.* 71.), ejus horizon A S, Sol S in puncto S immotus, idem de cæteris aſtris ſuppono: Sol igitur S in puncto horizontali S habitatori Q exoritur: convertatur interim uniformi motu Terra, & habitator a Q ad punctum P, videbitur interea Sol S ſenſim ſupra horizontem aſcendere; idem enim eſt deſcendere habitatorem a Q ad P, atque Solem à puncto S ad R aſcendere; delato deinde puncto, & habitatore Q ad M, in horizonte iterum P S, occidentali tamen, apparebit Sol; nam procedente revolutione ab M, horizon M Q tranſit ad puncta A P: Sol igitur infra illum deprimi videtur. Senſim verò infra horizontem deſcendit Sol, uſque dum ad A delato habitatore, in inferiori meridiano S exiſtit, mediamque noctem efficit; circumducto tandem ab A ad Q habitatore, M Q, ejus horizon dum erat in A, ex parte Q ſenſim ad Solem S accedit, quoad in locum Q, unde exierat, reſtituto, Sol iterum ad horizontem P S aſcendiſſe videtur, illicque enaſcitur denuo. Eadem ſcilicet eſt rerum facies, ſi ſtans pedibus aperto Cœlo circa te ipſum converteris, atque ſi te pedibus ſtante immoto, objecta omnia, quæ vides, & horizon ipſe circum te ipſum convertantur. Qui igitur in Æquatore exiſteret, 24. horarum ſpatio 7200. leucas conficeret, immotus licet ſibi ipſi videretur, eo modo, quo motum non animadvertit ſuum, qui in ſcapha ſecundo alveo defertur, quin ad ripas attendat.

CO-

COROLLARIUM.

506. Motus igitur vertiginis Terræ naturales dies efficit; diurni, nocturnique temporis cauſa eſt. Tamdiù enim erit dies, quamdiu habitator Q à puncto Q, in quo exiſtenti Sol oritur, per arcum Q P M ad punctum M revolvatur; tunc enim in horizonte occiduo apparebit Sol: reliquo autem vertiginis ſpatio nocturnum tempus erit: Sole infra horizontem Q M depreſſo. In hoc igitur ſyſtemate meræ apparentiæ, ſenſuumque illuſiones ſunt Solis, planetarum, fixarumque diurnæ revolutiones: nec alio præter Telluris vertiginem, motu opus eſt ad velociſſimas aſtrorum converſiones explicandas; præciſa penitus immenſa, incredibili, implexaque motuum farragine, quam admittere neceſſe eſt, aſſerta Telluris quiete: omnia enim aſtra per immenſas orbitarum periphærias diurnas revolutiones vero motu conficerent.

APPARENTIA II.

507. Tellus A in Copernicano ſyſtemate in univerſi centro ſenſibiliter collocatur; nam licet per magnam orbitæ periphæriam A B (*Fig. 36. ſeu potius 17.*) circumferri ſtatuatur; adeo magna tamen, & enormis fixarum a Terra ſupponitur diſtantia, ut ſi magnum Telluris annuum orbem cum ſtellarum orbitis conferamus; orbis magnus veluti punctum inſenſibile habeatur: unde ſi in fixa aliqua F collocatus verſus planetarium verticem oculos conjiceres, magnum Terræ orbem, etsi ſolidum illud, ſphæricumque [illegible], tamquam inſenſibile punctum [illegible] deres. Hinc igitur eſt, quod Tellure a puncto A ad oppoſitum B delata, licet per 66 leucarum milliones ad Stellam F acceſſerit; eadem tamen nobis erit hujus fixæ apparens magnitudo: diameter enim, tot leucarum millionès extenſa, inſenſibilem prorſus cum ejuſdem fixæ à nobis diſtantia A F rationem habet.

APPARENTIA III.

308. Eadem ſemper eſt in eadem regione Poli altitudo; cum enim orbem magnum veluti punctum ſtatuamus, & Telluris axis ſibi ipſi ſemper parallelus exiſtat, inde neceſſario conſequitur, eandem Poli D (*Fig.* 37. ſupra horizontem Y Y fore altitudinem, licet Terra modo in N, modo in O inveniatur. Sit enim habitator X, ejus horizon Y Y, Terræ axis B F (*) ſibi ſemper parallelus; horizon Y Y, in quocumque ſitu Tellus ſtatuatur, ſibi etiam erit ubique parallelus: cum ergo magnum orbem N M O, ſeu B C, punctum ſtatuamus inſenſibile; per idem etiam in Cœlo punctum, quoad ſenſum ſaltem, pertranſibit: eadem igitur eſt Poli D ſupra horizontem Y Y altitudo, in puncto N, ac in oppoſito O Terra exiſtente (**) Eodem modo, qui in Æquatore Z vivunt, utrumque Polum D E in horizonte B F, hoc eſt, D E, vel C F, ſemper aſpiciunt: deſcribatur enim circa polum D orbita B C orbi magno æqualis. Immenſa hæc orbita è Terra ſpectata, veluti punctum apparet inſenſibile; Terreſtris ergo axis ſibi ſemper parallelus, per hoc inſenſibile punctum ſemper tranſit; cum ergo horizon B F per mundi polos pertranſeat; illorum uterque in ſphæra recta degentibus in horizonte ſemper apparet.

APPARENTIA IV.

309. Omnes Planetæ eum in hoc ſyſtemate inter ſe invicem, & ad centrum relati ordinem, & diſpoſitionem habent, quam habere obſervationibus conſtat. Omnium enim planetarum prima Tellurem A (*Fig.* 37.) ambit Luna, cujus orbita L Solem S non

(*) *Recta* B F *eſt ſemper parallela, immo & ſenſibiliter confunditur cum* D E *vero mundi axe, cum diſtantia* B D *ſit nobis inſenſibilis.*

(**) *Hæc enim Altitudo eſt angulus* Y T B, C, *qui ubique eſt idem ob parallelismum rectarum* Y Y, Y Y, *&* B F, C F.

non comprehendit; ſupra Lunam apparenti motu volvitur Sol, quem Mercurius, & Veneris orbi æ complectuntur, quin Terram comprehendant: Terram, & Solem orbitis ſuis circumambiunt Mars, Jupiter, Saturnus; poſtremo deinde loco fixarum Cœlum planetarium verticem in immenſa prorſus diſtantia concludit. Hanc autem Aſtrorum eſſe diſpoſitionem ſupra ex obſervationibus ſtabilivimus.

APPARENTIA V.

510. Ex annuo Telluris per orbitam ſub Eclypticā motu, continuoque axis ſibimet ipſi parallelismo, diverſa anni tempora, ſeu ſtationes originem ducunt. Bis enim in quolibet anno in Æquatore, punctis ſcilicet duobus E C (*Fig.* 58.), in quibus Æquatorem interſecat Eclyptica, invenitur Terra N M; revoluta autem in his duobus punctis circa axim ſuum Tellure, ejus Æquatoris planum per Solem in Eclypticæ centro locatum pertranſit: Sol igitur Terreſtrem Æquatorem N M deſcribere videbitur: dieſque proinde noctibus æquales efficere, & veris, autumnique initium, pro regionum varietate, ponere. Delata autem Tellure in punctum B, Cancri initium, ſeu Tropicum, verſus alium Tropicum Sol apparebit; ejuſque radius ab illius ad Terræ centrum ductus diurna revolutione Tropicum Capricorni deſcribet. Porro ob axis F G perpetuum parallelismum habitator P Zonæ temperatæ auſtralis ſuam æſtatem, dieſque noctibus longe majores, Tellure in B commorante habet: volvatur enim ſupra axim F G Tellus in loco B exiſtens, majorem revolutionis partem ſupra horizontem habitatoris apparebit Sol; parumque infra ipſum deliteſcet: contraria omnia accident habitatori I: primus æſtatem illic ſuam, hyemem ſecundus experietur: Interjecto deinde 6. menſium ſpatio, & in oppoſitum orbitæ punctum Terra circumlata, ob ſervatum axis parallelismum majores habitator I noctibus dies habet, contra vero habitator P; ut converſa circum axim Tellure facile percipitur. Simili prorſus ratione di-

verſ-

verſæ anni ſtationes in ſingulis orbis magni punctis explicantur.

APPARENTIA VI.

511. Superiores Planetæ *Mars*, *Jupiter*, *Saturnus* longe minorem habent apparentem magnitudinem in oppoſitionibus, quam in conjunctionibus cum Sole. Sit enim Tellus A (*Fig.* 36.) inter planetam E, & Solem S: deinde vero, translatis ad punctum G v. g. Planetis, inter illos, & Terram A inveniatur Sol. Manifeſtum eſt Telluri A proximiores eſſe Planetas, cum in E exiſtunt, quam in punctis G X, in quibus cum Sole apparent conjuncti: majores igitur in primo, quam in ſecundo caſu apparebunt.

APPARENTIA VII.

512. Facillime etiam intelligitur, quare Planetæ modo retrogradi, ſtatim ſtationarii, directi deinde appareant: omnes enim hujuſmodi apparentiæ ſunt opticæ tantummodo ſenſus fallaciæ. Volvatur enim per orbitam A C (*Fig.* 36) Terra, dum interim per orbem quiſque ſuum ſuperiores Planetæ X G incedunt; omnes quidem ab occaſu verſus ortum. Si Planeta X eſt in conjunctione in X, directus, & velociſſimus apparet; quia eodem tempore Planeta [illegible] X ad D, Terra autem in oppoſitum ab A verſus M, procedunt. Da verò, Terram in puncto A aliquandiu, per diem v. g. hærere; motus interim [illegible] arcum X O Planeta arcum G Q in Zodiaco conficere videbitur. Si tamen Tellus ipſomet [illegible] cum A M confecit; Planetam non in puncto O, [illegible] immota Tellure apparebat, ſed in puncto P ulterius promotum aſpiciemus: majorem igitur arcum G P in Zodiaco percurriſſe videbitur, licet eumdem in orbita ſua arcum, ac in reliquis diebus confecerit; unde patet majorem Planetæ velocitatem puram eſſe opticam apparentiam.

AP-

APPARENTIA VIII.

513. Iidemmet Planetæ ante, & poſt conjunctiones, in H M ſtationarii apparent, licet magna ſemper velocitate in orbitis ſuis deferantur. Sit enim Tellus in L (*Fig.* 24.), Sol in centro S, Planeta in M poſt conjunctionem: Ex Tellure L Planetam referimus in Zodiaci punctum I, à recta, ex Terra per Planetæ centrum ad Firmamentum uſque producta, deſignatum. Cum autem velocius in orbita F L Terra deferatur, quam Planetæ ſuperiores; dum Tellus arcum L Y percurrit, minorem arcum M H conficit Planeta, adeo ut recta L I, à Terra per Planetam ducta, in eumdem locum cum recta Y H I terminetur: ergo quandiu Tellus arcum L Y percurrit, hærere in puncto I Planeta videbitur. Eamdem apparentiam, ob eamdem rationem, obſervabis ante Planetæ cum Sole conjunctionem, exiſtente nimirum Tellure in Z V (*Fig.* 36.), Planeta verò in K Y. A prima autem ſtatione in E ad ſecundam in I retrogradus ſemper apparet Planeta; ob majorem Terræ, quam Planetæ, velocitatem. Quamdiu enim Terra arcum X Z (*Fig.* 24.) conficit, minorem arcum N P percurrit Planeta; ductis ergo à Tellure X Z per Planetam N P rectis X O, Z G, ilico apparet, Planetam N, qui pridie e puncto X ad locum O referebatur, modo à puncto Z in Zodiaci puncto G viſum iri: retrocedere ergo videtur. Unde patet, Planetas in orbitis ſuis ſemper incedere directos, nec motus ſui directionem unquam mutare, niſi apparenter; quia nimirum eorum motum non è ſuarum orbitarum centro, ſed è loco excentrico, & mobili obſervamus.

APPARENTIA IX.

514. Venus, & Mercurius V M, in ſuperiori conjunctione cum Sole S (*Fig.* 17.) in punctis M V velociſſimi apparent, & directi, ob eamdem ſcilicet cauſam, quam pro explicanda hujuſmodi ſuperiorum planetarum apparentia modo attulimus; dum enim

enim Planeta R ab R ad D defertur, contraria directione verſus B (*Fig.* 25.) convolvitur Tellus A, Planetæque velocitatem apparentem motu ſuo adjuvat. Stationaria apparet Venus (idem de Mercurio eſto judicium) in punctis D F ante, & poſt inferiorem conjunctionem in H: Ex Tellure enim G Planetam D in C conſpicimus; promotis deinde Venere in E, Terra in punctum A, ductaque ex Terra per Planetam recta A E, Venerem in idem punctum C Zodiaci referimus. Eæ ſiquidem duæ rectæ vel coincidunt, vel ſunt ſibi mutuo parallelæ, eumdemque proinde locum deſignant. Eadem prorſus ratione, cum Venus conjunctionem H tranſgreſſa ad punctum F pervenerit, ſtationaria iterum apparebit. Tempore autem, & arcu E L inter ſtationes medio, retrograda apparet Venus, ob majorem Veneris, quam Terræ velocitatem. Sit enim ſignorum ordo a X ad Y, Tellus A per arcum A I pergat, dum interim Venus velociori motu ab E ad L majorem arcum conficit; ductiſque, ut prius, per Planetas A E rectis lineis A C, I X, primo quidem die è loco A Venerem in C aſpicimus; ſequenti autem ex A, ſeu I eam in puncto Z retroactam contra Signorum ordinem obſervamus, & ſic deinceps. Ex ſupra dictis manifeſte jam patet, omnes Planetas nunquam ſiſtere, motumve ſuum alio dirigere; ſed prædicta omnia phænomena ex varia motus ſui cum Telluris motu relatione pendere. In hiſce autem explicandis phænomenis maxima hujus ſyſtematis concinnitas elucet.

APPARENTIA X.

315. Mercurius Venere frequentius apparet retrogradus, ſtationarius, directus; quia cum revolutiones ſuas breviori tempore abſolvat, citius ad inferiorem, ſuperioremque conjunctionem, duplicemque ſtationibus aptam poſitionem accedit: has igitur opticas apparentias frequentius ſubit, quam Venus.

APPARENTIA XI.

516. Saturnus frequentius, quam Jupiter, apparet retrogradus, & ſtationarius: Jupiter frequentius, quam Mars. Hoc autem inde enaſcitur, quia Saturnus omnium tardiſſime incedit; Jupiter vero Marte lentius movetur: Tellus igitur, cujus revolutio annuo ſpatio abſolvitur, citius Saturnum, quam Jovem; citius etiam Jovem, quam Martem conſequitur; tranſactiſque primis conjunctionibus citius iterum Saturnum aſſequetur &c.: ergo retrogradationes, & ſtationes frequentiores in Saturno, quam in Jove; & in Jove etiam, quam in Marte frequentiores.

APPARENTIA XII.

517. Mars 1. majorem arcum retrogrado motu percurrit, quam Jupiter: Jupiter majorem, quam Saturnus. Ex eo provenit hæc apparentia, quod Mars 1 Terræ A (*Fig.* 36.) vicinior eſt, quam Jupiter, & Saturnus; hic autem poſterior 3. Jove 2. remotior eſt. Arcus enim retrogradationis lineis viſualibus V H, M L &c, à Tellure V M per Planetas 1, 2, 3 ductis terminatur; hæ autem rectæ V H, M L &c. mutuo in planetarum 1, 2, 3 centris interſecantur, anguloſque efficiunt V I M &c. cum ergo Mars I Terræ A vicinior ſit; citius ſe mutuo ſecant radii viſuales V H, M L, & ab invicem recedentes verſus H L, majorem arcum H L in Zodiaco comprehendunt, quam rectæ V F, M N, quæ in majori à Terra diſtantia, & propius ad arcum N F ſecantur. Diuturniores tamen ſunt retrogradationes in Saturno, quam in Jove, & Marte, ob lentiorem ſcilicet Saturni, quam Jovis, & Martis motum. Deinde, ſi Saturnum ſtatuamus in 3, Jovem autem in 2; primus quidem retrogradus apparet, quamdiu Terra majorem in orbita arcum V B percurrit; ſecundus verò dum Tellus A minorem arcum R M conficit; longiori igitur tempore Sa-

Saturnus, quam Jupiter retrogradus apparet; idem etiam dicendum de Jove relative ad Martem.

Licet arcus retrogradationis in Jove major ſit, quam in Saturno, à Terra remotiori: Mars tamen per minorem arcum retrograditur, dum eſt Terræ proximior; quia exceſſus velocitatis in Marte nobis vicino, longius ſuperat exceſſum proximitatis, quam in Jove reſpectu Saturni (*a*).

APPARENTIA XIII.

518. Fixæ omnes circa Eclypticæ Polos N P ab occaſu, ſeu principio Arietis R in Orientem I lentiſſimo feruntur motu, revolutionemque unam annis 25920 ſecundum *Ricciolum* (*b*), aut an. 25200. juxta *Caſſinum* (*c*) conficiunt (*Fig.* 32.). Nam prima in Ariete Stella, quæ 330, ante Chriſtum annis in interſectione Æquatoris, & Eclypticæ apparebat, modo duobus jam annorum millibus præter lapſis, 29 in Eclypticâ gradus in orientem promota eſt (*d*), eumdemque in fixis reliquis motum animadvertimus. Verum, & phyſicum ſtellarum motum Copernicanorum aliqui *Bullialdus*, & *Lanſbergius* agnoſcunt apud *Ricciolum* (*e*). Comuniter tamen in Copernicano ſyſtemate optica tantummodo motus apparentia fixis conceditur; quæ quidem ex eo provenit, quod Telluris axis parallelismus aliquantulum mutetur, lentiſſimeque axis ipſe ab ortu in occaſum moveatur. Supponamus enim æquatoris M V polos X Z circa Eclypticæ polos N P lentiſſimo motu per Z Y, X O circumvolvi; inde neceſſariò conſequitur, interſectionem R, ſeu principium Arietis continuo ab occidente in orientem recedere, diverſaque proinde Eclypticæ puncta per interſectionem R pertranſibunt, Stellæ igitur omnes verſus orientem procedere videbuntur, ſeu ab in-

(*a*) *Vide Regnault t.* 5. *Entretien.* 18.

(*b*) *Almag. l.* 6. *à p.* 445.

(*c*) *Hiſt. Acad.* 1708. *p.* 94.

(*d*) *Ibidem.*

(*e*) *Almag. l.* 9.

terſectione R verſus G progrediente ad M recedere, licet ipſæ iiſdem ſemper Eclypticæ punctis reſpondeant. Hujuſmodi æquinoctialium punctorum in occidentem translationem, æquinoctiorum *Præceſſionem* Aſtronomi nuncupant. Licet autem hujuſmodi motum Terreſtri axi tribuamus, ſenſibilem tamen ejus parallelismum minime tollimus; cum annuo tempore 50. ſolummodo minuta ſecunda per orbitam Z Y circa Eclypticæ polos moveatur, quod ſenſibili parallelismo, derivatiſque inde annorum ſtationibus non officit.

APPARENTIA XIV.

519. Revoluta per magnum orbem C E Tellure, Sol in centro A (*Fig.* 58.) exiſtens immotus, eodem modo, è Tellure viſus, per orbitam circa Terram moveri videtur, quo appareret, ſi vero circa quieſcentem Tellurem convolveretur motu; in contrariam tamen partem deferri ſemper videtur. Lunæ etiam motus perinde fit, & apparet, ac ſi ſtaret Tellus. Exiſtat primo Tellus in C, Arietis initio, Sol in puncto E, principio Libræ apparebit è Terra viſus. Tellure autem à C ad D circumducta, Solem ſucceſſive per arcum E B oppoſitum deferri videbimus: cum enim motum in nobiſmetipſis, neque in Terra, qua veluti navigamus, ipſi animadvertamus; illum in Solem referimus; cum ſucceſſive nobis alia, & alia Zodiaci puncta occultet. Quandiù igitur Tellus ſemicirculum orbitæ C D E percurrit; alium ejuſdem orbitæ ſemicirculum percurrere videtur Sol, & in ſolſtitiali puncto B apparebit, quando ad aliud ſolſtitium D Tellus acceſſerit.

COROLLARIUM.

520. Verno igitur tempore per orbitæ ſemicirculum C D E verſus Tropicum Cancri, Arcticumque polum vergentem ſinoiatur Tellus; cum auſtralia Signa E B C apparenti motu Sol interim percur-

rat: Æquinoctio item verno in Libra E exiſtit Tellus, autumnali autem in Ariete; cum in primo Sol appareat in Ariete, Libram percurrat in ſecundo. Cum in Cancro apparuerit Sol, Tellus in Capricorno verum orbitæ *Aphelion* occupabit. Nam apparentem Solis diametrum, & magnitudinem minorem, Sole Cancrum tenente, deprehendimus; tum igitur temporis eſt à Terra remotiſſimus: ergo Tellus verſus Capricornum tunc exiſtens, eſt in vero orbitæ Aphelio. Unde Perihelion B, Aphelio diametraliter oppoſitum, in Cancro invenitur, quò hyberno tempore accedit Tellus. Diutius etiam in borealibus ſignis C D E (*Fig.* 47, 58.) apparenter percurrendis immoratur Sol; quia Tellus vero motu ſuo plus temporis in auſtralibus Signis impendit; major enim orbis annui pars verſus auſtralem Eclypticæ ſemicirculum cadit. Facile hæc omnia comprehendes, ſi *Fig.* 47. in plano C D B *Fig.* 58. aphelio in punctum B converſo exhibeas; utramque vero in planum Eclypticæ *Fig.* 1. mente tranſferas.

521. Hactenus cæleſtia phænomena in copernicana hypotheſi explicavimus; & mirabili prorſus harmonia ſupradicta omnia inter ſe cohærere, & ſponte quaſi ex duplici Terræ motu prædictas enaſci apparentias non diffiteberis; adeo ut, ſecluſis etiam obſervationibus, prædicta obſervatum iri phænomena, prædici poſſe videatur. Equidem numquam ſatis mirabimur = Copernicææ mentis celſitudinem) liceat *P. Dechales* (*a*) verbis epiphonema componere) & pectoris illius firmitatem, ingeniique acrimoniam, qui unius globuli motu præſtitit, quod non ſine inſanis ſphærarum machinis, maxima ante illum Aſtronomorum pars adumbrare minime poterat =. Neque ſperandum videtur cæleſtium motuum tabulas, quæ obſervationibus ad amuſſim reſponderent, ſecluſa Copernicana hypotheſi efformandas umquam fore, cum in hunc lapidem impegerit *P. Joa. Bapt. Ricciolus* Aſtronomus præſtantiſſimus, Copernicanæ hypotheſis juratus, & acerrimus hoſtis, quam

(*a*) *Mundus Math. t.* 4. *Aſtron.l.* 6. *prop.* 57.

quam 77. argumentis, mirabili eruditione, & doctrinæ apparatu impetiit.

COROLLARIUM.

522. Si obſervator in Sole S (*Fig.* 17.) conſtitutus, omnes illinc Planetas, eorumque motum circumſpiceret; eos ſemper directos animadverteret, Luna excepta. Nam omnes in orbitis, Solem amplectentibus, circa Solem moventur; ſemper igitur incedunt in orbitarum peripheriis ab occaſu in ortum: ergo ſemper ſunt directi; eorum ſtationes, & retrogradationes nihil phyſicæ veritatis habent; ex eoque enaſcuntur, quod ex mobili etiam Planeta, Tellure, in medio ſolaris vorticis circa Solem gyrante, aliis quidem velociori, tardiori alteris, obſerventur. Luna tamen è Sole S (*Fig.* 59.) ſpectata, velociſſima aliquando in plenilunio Z, ſtationaria prope quadraturas CD, retrograda deinde in novilunio A appareret, ob eamdem ſcilicet rationem, qua nos extra Mercurii orbitam poſiti prædictas in eo phaſes obſervamus.

§.

Syſtema Mundi Tichonicum.

523. *Ticho de Brahe* nobilis Danus, & Aſtronomus cum primis numerandus, 16. cadente ſæculo, Aſtronomiæ inſtaurationem aggreſſus, cujus ſtudium penitus deferbuerat, Ptolomaicum ſyſtema ſubſiſtere non poſſe animadvertens, Copernicanamque Hypotheſim ægre ferens, Terram ab Eclyptica, quo eam *Copernicus* conjecerat, in centrum, nativum, ut credebat, Telluris ſolum, & antiquum patrimonium, revocavit: Solem iterum ſua ſede morantem, in Eclypticam adduxit, veteremque motum, per maximam illi injuriam ablatum, reſtituit. Mundanum igitur ſyſtema hoc ordine diſpoſuit. Firmamenti centrum T Tellus occupat; Tellurem orbita ſua L R propior circumcingit Luna L, quin Solem complectatur: Supra Lunam in magno orbe S

X Lunam, & Terram complectente ſub Eclyptica gyrat Sol S, circa quem velut ſatellites, in parvis orbitis M V, Terram non comprehendentibus, Venus V, & Mercurius M (*Fig.* 18.) convolvuntur; ab occaſu in ortum in ſuperiori orbitarum parte V M, ab ortu in occaſum in inferioribus ſemicirculis Z Y, O O. Mars verò deinde, Jupiter, & Saturnus circa Solem in orbitis P, I, Q, quas figura ſatis apte repræſentat, Tellurem etiam complectentibus, ab occaſu in ortum convolvuntur. Fixæ denique Stellæ longe ſupra Planetas omnes conſtitutæ ſupra polos Eclypticæ intra 25921. annorum ſpatium revolvuntur, quam quidem lentiſſimam revolutionem *annum magnum* appellant. Omnes igitur Planetæ motu annuo circum Solem feruntur, Lunâ ſolummodo exceptâ, quæ circa Terram gyrat, Luna tamen, Sol, & cæteri omnes; Stellæ etiam fixæ diurno motu quotidie ab ortu in occaſum abripiuntur. Cum tamen Planetarum orbitæ ſint excentricæ, in earum centro non exiſtit Sol, ſed prope illud. Unum nota: Planetarum orbitas *Tichonem* poſuiſſe circulares; alios tamen Recentiores Tichonicos circularibus Ellypſes ſubſtituiſſe; in hoc autem ſyſtematis ordo minimè perturbatur.

PROPOSITIO LXXI.

524. *Tichonicum Mundi ſyſtema ſatis apte Aſtronomicis obſervationibus ſatisfacit.*

Primo enim Diurnus, rapidiſſimuſque motus Solis, quo ſingulis 24. horis revolutionem ſuam conficit, dies, noctesque efficit, & determinat. 2° Annuus ejuſdem Solis per Eclypticam motus, cujus beneficio modò ad Tropicum Cancri, ad Capricornum modò defertur, & Æquatorem bis interſecat, dierum, & noctium varietatem inducit, quatuorque annorum ſtationes pro regionum varietate diverſas efficit. 3° Planetarum tum inter ſe, cum relate ad Terram, ſeu ad centrum ordo, & diſpoſitio eadem plane eſt, quam obſervationes demonſtrant, quamque Copernicano in ſyſtemate ſtatuimus; ſi illud unum excipias, quod in alio per Ecly-

Eclypticam circumducitur Tellus, ad centrum in altero, omni penitus motu immunis, detruditur; neque obſervationibus hujuſmodi opinionum diſſidia dirimi unquam potuerunt,

525. 4° Inferiorum planetarum M, V ſtationes, directiones, & retrogradationes eodem modo in Tichonico, ac in Copernicano ſyſtemate, iiſdem de cauſis contingunt; cum in utroque ſyſtemate in epyciclo circa Solem revolvantur: eorum enim motus, Sole velocior, in inferiori parte, ſeu conjunctione contra Signorum ordinem tendit; retrocedit igitur Planeta: in punctis autem Z Y, O O ante, & poſt conjunctionem V M, veluti hæret; cum rectæ à Terra I per Planetam, arcum exiguum Z percurrentem ductæ ad idem in Zodiaco punctum terminantur. In ſuperiori demum arcu V M directi, & velociſſimi apparent, cum præter communem motum Solis, à quo, tanquam annuli, eorum orbitæ, ipſique Planetæ deferuntur, proprium inſuper verſus eaſdem partes, ad orientem ſcilicet, motum dirigant.

526. Quoad ſuperiores Planetas, illud notandum eſt; eos juxta *Tichonem* non in ſuarum orbitarum periphæriis, ſed in parvis quorumdam epyciclorum circumferentiis hoc modo diſpoſitis moveri. Sit E G (*Fig.* 72.) orbita Martis, in qua deſcribantur circelli A D B C, quorum centrum in ipſâ orbitæ peripheria perpetuò inveniatur, per ipſamque ab occaſu in ortum tali lege circumrotetur, ut dum Planeta eſt in ſuperiori epycicli ſemicirculo D A C ab occaſu in ortum tendat, in inferiori autem C, B D contraria directione in occaſum procurrat: 2° In vera Planetæ conjunctione cum Sole verſatur Planeta in apogæo vero A ſui epycicli: 3° Totam circelli periphæriam A C B D percurrit, ab una conjunctione ad aliam; unde conſequitur, quod in oppoſitione G in puncto B, epycicli perigæo, inveniatur, & contra Signorum ordinem moveatur: cum verò epycicli centrum orbitæ puncta F H pertranſierit, Planeta in epycicli punctis D C ante, & poſt perigæum apparebit. Hoc autem poſito, evidenter infertur, Planetam I, dum in conjunctio-

ne cum Sole exiſtit in A, directum apparere obſervatoribus in Tellure T degentibus, præterea enim quod ejus orbita E G H F à Sole S per Eclypticam S X, veluti ſarcina, circumfertur, epicyclique proinde centrum E verſus ortum progrediatur; planeta etiam in ſuperiori circelli parte revolutus, ſecundum Signorum ordinem tendit, directuſque inde duplici ex capite apparet.

At cum in oppoſitionem G Mars pervenerit, planeta in ſemicirculo C B D tum temporis exiſtens, contraria ratione ad D movetur, ac proinde retrocedere videtur per Zodiaci arcum L M. Diligenter tamen animadvertendum, planetam non retrogradum, ſed ſtationarium fore in puncto B, quando ſcilicet Soli opponitur; ſi epicycli per orbitam G ad H, & planetæ in circumferentia C B D ad D motus eſſent & æquales, & æque in Tellure ſenſibiles; in tali enim caſu tantumdem epicycli motu ad H adduceretur, quantum propria revolutione per C B in oppoſitum D retrotrahi videretur planeta; quoniam tamen planetæ motus in circumferentiæ arcu C B D longe in Terra ſenſibilior eſt, quam Epicycli per orbitam translatio, ob diſtantiam ſcilicet longe majorem; inde eſt, quod planeta retrorſum moveatur. Addendum præterea, Solem interea temporis in oppoſito Eclypticæ arcu ab S ad X ſecundum Signorum ordinem promotum, planetarumque orbitas deferentem, arcus D G, G C contra Signorum ordinem retrorſum adducere.

527 Horum planetarum ſtationes in epicyclorum punctis C D, ſeu potius prope illa, ante, & poſt conjunctionem cum Sole, eodem modo in hoc ſyſtemate, ac inferiorum planetarum, Veneris, & Mercurii ſtationes explicantur: quamdiu enim in puncto C planeta exiſtit; eodem tempore, quo epicyclus promovetur ad O, in ejus circumferentia procedit planeta ad punctum N; tantumdem igitur promovetur epyciclus, quantum retrotrahitur planeta; eodem igitur in puncto hærere videtur. Cætera cæleſtium corporum phænomena, & eæ, quas ſupra explicavimus, apparentiæ, prono alveo ex hactenus dicti decurrunt, & eodem modo in Tichonica, ac

in Copernicana hypotheſi explicabis. Sol tandem, & Luna in utroque ſyſtemate directi ſemper apparere debent: eum enim è Tellure, in orbitarum centro, aut prope illud conſtituta, obſerventur; neque circa aliud centrum huiuſmodi planetæ revolvantur; conſequens eſt, ut in ſua quiſque orbita directe ſemper procedere appareat.

SCHOLION.

528 *Superiorum planetarum ſtationes, retrogradationes, & directiones aliqui etiam Ticbonici, omiſſa epicyclorum farragine, explicare adnituntur (a); dum enim, inquiunt, planeta eſt in conjunctione* P (Fig. 18), *duplici motu per Zodiacum* EF *defertur, alio quidem ipſi proprio; altero autem à Sole, per arcum Eclypticæ delato, & planetas, earumque orbitas adducente, derivato. In oppoſitione vero retrogradus apparet; quia licet planeta* D *per orbitæ arcum* DO *directe incedat; quia tamen Sol* S *in adverſi Eclypticæ ſemicirculi puncto* S *interea contrario ſenſu per* SZ *movetur, majori quidem, quam ſuperiores planetæ, velocitate, planetarum orbitas* PC, ID *per arcum* SZ *retrotrabit: ergo planeta retrocedit in orbita ſua per arcum* OD. *Utut bæc ſint; hujuſmodi planetarum loca ſupputari facile nequeunt, niſi advocatis, quos ſupra explicavimus, epicyclis, ut facile edocebitur, qui Aſtronomorum libros evolvat (b).*

PROPOSITIO LXXII.

529 *Copernicanum ſyſtema nulla phyſica argumenta falſi convincunt; eſtque phyſicis legibus conforme.*

Licet enim plurima argumenta in medium afferant Tichonici, quibus Terræ motum penitus evertant; non incongruas tamen ſingulis adhibebimus ſolutiones, quas vel ipſo *Dechales (c)*, *Taqueto (d)*, &

(a) *à Brixia t. 3. Phil. ſenſuum.*
(b) *Lege Taquet, Dechales, Ricciolum, & alios paſſim*
(c) *Mundus Math. t. 4. l. Aſtr. pr.*
(d) *Aſtr. l. 8. tr. 2.*

& aliis præſtantiſſimis Aſtronomis non diffitentibus, non ſatis elidunt adverſarii.

Opponunt primo. Si Terra circa Æquatoris axem diurno tempore ab Occaſu in ortum revolutionem peragit, aer, nubes, aves, cæteraque in aere natantia, contraria ratione ab ortu in Occaſum deferrentur: nullaque proinde nubes eidem loco per aliquid temporis ad perpendiculum inſideret; ſed ſenſim ad occidentem aſtrorum more accederent, ubi infra horizontem immergerentur: ſed hæc omnia ſunt aperte falſa: ergo falſus etiam eſt motus Terræ.

Reſp. nego totam majorem argumenti. Aer ſiquidem, & quidquid in atmoſphæra Terræ continetur, ad Telluremque ſpectat, communi cum illa motu, eademque periodo revolutionem abſolvit. Inſiſtat v. g. nubes in puncto A (*Fig. 5*) regioni Z ad perpendiculum; delato loco Z per circuli quadrantem ad NO, etiam nubes transfertur ad H, loco O perpendiculariter ſemper impendens: cujus doctrinæ ratio eſt: quia quidquid in atmoſphæra continetur, in Terram gravitat, eidem inſiſtit, atque innititur: translato autem fundamento, ſuperſtructa etiam tranſferri omnia neceſſe eſt. Equidem, ut *Gaſſendi* exemplo utar (a), ſi in ſtagnante aqua, in navi translata, piſces innatent, dum navis laxatis, pleniſque velis celerrimè procedit, piſces liberrime quidem motus exercent ſuos, modò ſurſum, deorſum modò; ad dexteram aliquando, ad ſiniſtram ſtatim deflectunt; interdum ad puppim contra navis directionem pergunt, quin à navis motu perturbentur; poſtea ad proram ſecundum navigii motum ſe convertunt, quin adjuventur; imo & hærent quandoque ſuſpenſi, quaſi in ſtagno placidiſſime quieſceret aqua, nullo motu delata; ita prorſus aves. Atmoſphæram noſtram, veluti ſtagnans fluidum à Tellure, immenſo navigio, placidiſſime delatum, conſidera; omneſque proinde avium volatus, nubium ſtationes, & cetera id genus facillime intelliges.

Un-

(a) L. 3. *Aſtr. Inſtit.*

Unde deduces: aerem, atmoſphæramque noſtram velocius, quam Terra ipſa, circumferri; cum eodem tempore majorem circulum conficiat: major enim eſt radius T A, quam T Z: ergo & circulus Z H, quam circulus Z O.

530 Dices contra: Motus revolutionis diurnæ aeri à Tellure communicaretur: Tellus autem velociorem motum non communicabit, quam in ſe contineat. Reſp. primo. Naturæ Authorem Deum, ſuum à rerum exordio, & Telluri, & aeri motum indidiſſe, quo ſcilicet prædicta ratione moventur: quin opus ſit aerem à terreſtri ſuperficie ad motum ſenſim concitari, aut impelli. Reſp. ſecundo. Licet aerem celerius motum à Terra, tardius procedente, moveri dicamus, grande piaculum non committimus: vires enim Terræ tardius incedentis, aeris vires maximo intervallo ſuperarent, ob notabilem, quam Tellus habet, denſitatem, magnamque aeris raritatem; notum vero lippis, atque tonſoribus eſt, mobilis corporis vires ex maſſa, ſeu denſitate in velocitatem ducta progigni; & cum atmoſphæra continuum cum Telluris maſſa corpus efficiat, perinde moventur, ac ſphæræ radius TA circa punctum T in orbem actus; velociores enim ſunt partes A, à centro T remotiores, quam partes Z proximiores.

531 Ex dictis prorſus evaneſcit hujus argumenti vis, cui tantopere aliqui fidunt. Quod ſi ulterius contendas, aeris motum ſenſim langueſcere ob circumpoſiti ætheris reſiſtentiam: partes enim aeris extime alias radendo, raſioneque, & attritu in motum concitando, aliquas ætheri vires communicarent, & de ſuo amitterent; tardius igitur incederent, quam inferiores aeris partes: ergo has etiam poſtremas retardabunt; hocque modo ab extima aeris ſuperficie ad terreſtrem uſque ſuperficiem gradatim retardabitur motus; nubesque proinde tardius (quod caput, & cardo rei eſt) quam Terra circumvolventur, in eamdemque proinde difficultatem relabimur. Reſp. In argumento plurima involvuntur obſcura, dubia, aut aperte falſa, illiſque Philoſophi, in ſuo quiſque ſyſtemate, facile reſpondebunt: Primo dicet Neutonianus, ultra aerem extendi ſolum-

mo-

modo vacuum cæleſte, ac proinde nullam ſupereſſe reſiſtentiam ab aere ſuperandam. Secundo Carteſianus reponet, ætherem etiam moveri, & una cum aere gyrare. Tertio Dicunt alii, ætherem eſſe fluidum perfecte fluidum; perfecte autem fluidum nullam habere reſiſtentiam. Quarto contendunt non pauci, non omnem materiam motui reſiſtere, legemque *Inertiæ* non eſſe, aut non probari eſſe univerſalem, ac materiæ etiam cæleſti communem.

532 Opponunt ſecundo. Perpetuus ubique terrarum erit ventus ab Ortu in Occaſum indeſinenter ſpirans: eo enim modo, quo homo equo ad curſum concitato inſidens, ex adverſa, in quam pergit, regione ventum experitur; quia ſcilicet concitato motu in quietum aerem ſucceſſive incurrit; montium etiam cacumina in aerem tardius procedentem incurrentia ventum experientur. Reſp. Terreſtrem ſuperficiem in novum aerem, Tellure mota, non incurrere; cum ex ſupra dictis, una cum Tellure, cui incumbit, aer moveatur. Sicuti autem corpus à concitatiſſimo vento, & aere, eadem cum illis velocitate delatum, ventum experiretur nullum; non enim qui vento defertur, ſed qui vento reluctatur, illum ſentit; eadem ratione arbores v. gr. placidiſſime progredientur, quin vel leviſſima earum folia minimum aeris flatum demonſtrent.

533 Opponunt tertio. Globus plumbeus è tormento murali exploſus in Æquatore v. g. plus itineris conficeret, ſi verſus Orientem, quam ſi verſus Occidendentem emitteretur; nam ſecundum primam directionem à Telluris vertigine adjuvaretur, juxta ſecundam impediretur, cum in contrarias partes Tellus revolvatur; hoc autem eſt falſum. Reſp. Eamdem in utroque caſu globi velocitatem fore, eaſdem vires, impetum & motum, ſi ad Tellurem tantum, & relativum in ea locum attendamus. Da enim globum leucam minuto peragrare, dum punctum Z (*Fig.* 12), ex quo exploditur, 4 ad D uſque progreditur: ſint etiam arcus ZR, ZX ex utraque parte puncti Z leucæ æquales. Si ad orientem pergat globus, exacto minuto, erit in O, 5 leucas per-

cor-

curſis; quatuor quidem ex Telluris motu uſque ad D; motu tamen proprio unicam percurret DO in ſuperficie Telluris. Si ad occidentem X dirigatur, exacto minuto, reperietur inter D,&R, in puncto leucam a D diſtante,dimenſo inTellure arcu Z X, ſeu leuca; licet interea, & globus, & punctum in orientem deferantur. Idem porro eſt globi in navis tabulato ictus, vel eum è puppi in proram ſecundum navis velociſſimum motum, vel è prora in puppim impellas.

534 Opponunt quarto. Motus vertiginis Terræ ſenſim langueſceret, & tandem aliquando deſineret, eo modo, quo rota quælibet circum axem ſuum acta,& ab impulſore ſibi derelicta ſenſim retardatur, brevique tempore penitus ſiſtit, ut quotidiana nos docent experimenta: ergo Tellus à mundi exordio vertiginem ſuam conſervare non poſſet. Reſp. Cujusvis corporis motus ſemper perſeverat, quoad exterior aliqua reliſtentia eum deſtruat (a), nullusque perit motus, ſi nulla ſit reſiſtentia; rotarum vertigines ideo breviter ſiſtunt; quia tritura, raſioque ex circumrotatione axis ſupra ea, quibus inſiſtit, fulcra, orta motum ſenſim retardant, & tandem deſtruunt; Tellus autem nullis corporibus inſiſtit, aut axis triturationem patitur; ſed immenſo fluido innatans ſecundum Mechanicæ æquilibrii leges revolutiones ſuas peragit abſque ulla, à qua retardetur, reſiſtentia, ut fuſius poſtea explicabitur, vel ex primitiva Dei lege in motu ſemper perſeverat.

535 Opp. quinto. Si Terra circum axem in orientem volveretur, aqua in Oceani littoribus, in lacubus, & ſtagnis ad occidentalem oram redundaret; illicque repercuſſa in orientale littus reciproco motu reflueret,continuoque quaſi nutare videretur: hoc autem experientiæ refragatur: nemo item copernicanorum author erit, irrequietam illam fluctuum reciprocationem, quam in littoribus obſervamus, à Telluris vertigine originem ducere. Antecedens vero probatur. Si enim aqua in vaſe ſtagnans

(a) *Tom. 2. Phyſ. t. lect. 12.*

gnans una cum illo verticaliter circumagatur, contra vaſis latera excurrit, in illudque potiſſimum refluit, quod aquam à tergo impellit; cum igitur locus, ſtagna, flùmina, ocæanus, enormia quædam ſint in terraqueo globo ſtagnantia vaſa; ſi Tellus, ac per conſequens ipſa vaſa, in orbem circumagantur, in eorum latera, occidentalia potiſſimum littora redundabunt.

Reſp. Eodem modo, quo de aere ſupra diximus, Aquę à mundi exordio convenientem à Deo impreſſum fuiſſe impetum, & motus velocitatem, ut ſtata temporis periodo revolutionem abſolveret ſuam: ſi igitur Terra velocius non movetur, quam aqua, ſed æquato motu utraque procedit, contra littora refluere illic non poteſt; non enim ideo marina aqua movetur, quia eam littora occidentalia adducunt, ſed quia æqualis illi, ac littoribus à Deo primitus impreſſa eſt velocitas; aqua autem in vaſe ſtagnante circumrotatur per impetum à vaſe communicatum; impulſor enim vas circumagit, vaſis parietes aquam ante ſe adducunt; parieti igitur reſiſtit aqua, in illumque reſiſtendo refluit: adde, minorem aquæ, quam parieti, impetum communicari.

536 Opponunt ſexſto. Qui aliquandiu circum ſeipſum vertiginis motu horizontaliter revolvitur, cum poſtea ſiſtit, perturbato cerebro, aliquo tempore quaſi nutans, & irrequietus exiſtit; à fortiori igitur eumdem in ſe effectum experietur, qui circa Tellurem 5, 6, 7, aut 8 leucarum millia diurno tempore conficit, hoc autem eſt falſum. Reſp. negando conſequentiam. In primo utique caſu inirrequietum, velociterque circumvolutum caput, & oculos plura ſucceſſive objecta incurrunt, adducunt, perturbant; ſpiritusque animales diverſe eodem fere tempore ab objectorum actione acti, perturbatis motibus cientur, nec niſi aliquo intermiſſo tempore quieſcunt; quamdiu autem hujuſmodi ſpiritus non ſubſiſtunt, objecta externa perinde, ac in movererent, nobis exhibent: ex illa quippe ſpirituum affectione corporum motus percipimus: unde etiam aliquis doloris ſenſus enaſcitur. At circumactio nobi-

bitatore, omnia cum illo circumſtantia objecta circumducuntur; eadem ſemper videt corpora, imo eorum reſpectu quieſcit.

537 Opponunt ſeptimo ex *P. Regnault*. Tellus, cæterique planetæ nequeunt circa axes ſuos revolvi, ea lege, ut in ſuperiori parte B (*Fig.* 4.) ab occaſum I in ortum NO, in inferiori autem A ab ortu in occaſum convolvantur: ſed contrario potius ſenſu. Nam juxta *Copernicum, Kepleri* regulam infra explicandam, communemque vorticum doctrinam, partes B, à centro H vorticis remotiores, tardius incedunt; propiores verò A velocius moventur; nequeunt autem partes A citius promoveri, niſi partes etiam B contrario ſenſu ad partes IC, ab ortu nimirum in occaſum revolvantur: ergo Tellus, & reliqui planetæ ab ortu in occaſum, non vero ab occaſu in ortum vertiginis motu volvuntur, quod univerſum *Copernici* ſyſtema funditus evertit. Reſp. Argumentum nullam vim habere, niſi contra vortices Carteſii, quos parùm curamus: iis tamen ſuppoſitis, reſponderi poteſt ex citato *Regnault*, remotiores à vorticis centro H particulas tardius quidem inferioribus A deferri, majori tamen mole donari, ex eo enim magis à centro removentur, quia ad motum aptiores exiſtunt, minutioreſque partes ad centrum detrudunt: mole autem ſua majorem inferiorum A velocitatem ſuperant: majores igitur habent vires, quibus fortius ſuperiorem Telluris partem B impellant, quam inferiorem A velociores, ſed tenuiores particulæ.

Neque etiam diſſimulandum, ſuperiorem Telluris partem B ob majorem à centro diſtantiam minorem habere gravitatem, ut alibi probavimus; facilius igitur ad motum concitabitur, quam inferius Hemiſphærium; quod ob ſphæricam figuram retrocedet. Infinitus pene eſſem, ſi omnia, quæ in *Copernicum* adduci ſolent, argumenta in medium afferrem: cum tamen omnia, vel ipſis etiam Copernicani ſyſtematis infenſioribus adverſaris non inficiantibus, rem minime conficiant, ſa illimeque enerventur, ab illis ſolvendis ſuperſedeo.

Op-

Opponitur tandem: ſi in orbe magno circa ſolem in centro locatum revolvitur Tellus, fiet ut diverſo modo Stellas fixas aſpiciat ſpectator à Tellure delatus: modoque majores, modo minores apparebunt; cum ad illas modo accedat, modo ab illis recedat: Tellure nimirum ad cancrum delata, à Stellis ad capricornum exiſtentibus per integram orbitæ diametrum, 66 Leucarum milliones, amplius diſtat, quam prius diſtabat: cum igitur tot leucarum millionibus modo augeatur, modo minuatur Terræ à fixis diſtantia: eas varia prorſus magnitudine, immo & parallaxi abnoxias apparere opus eſt.

Reſpondetur: Fixarum a Tellure noſtra diſtantiam adeo enormem eſſe, ut orbis magnus integraque illius diameter ad eam relata, ut punctum inſenſibile ſpectari poſſit. Neque igitur diſtantia fixarum, neque magnitudo apparenter, & ſenſibiliter variantur, aut variari poterit umquam deprehendi, dum ab uno ad alium orbis magni diametri extremum transfertur Tellus. Sciendum tamen eſt, hujuſmodi argumentum ex parallaxi annua orbis petitum, ſiqua illa eſt, in Tichonicos a Copernicanis retorqueri totum. Aliqua enim, inquiunt, in ſtellis fixis parallaxis annua, & ſitus diverſitas deprehenditur; ergo ad eas modo accedit; modo ab illis recedit Terra: neque enim in fixis hujuſmodi motum, ſeu diverſitatis cauſam ſtatuere licet: movetur igitur Tellus. Quid tamen de hac orbis annui parallaxi dicendum ſit, ſuperius expoſuimus.

PROPOSITIO LXXIII.

538 *Copernicanum Mundi ſyſtema phyſicis etiam legibus eſſe conforme non levibus argumentis ſuadetur.*

Arguitur enim primo: Natura, ſeu naturæ, rerumque ſummus Opifex Deus breviſſima, ſimpliciorique via ſuis in operibus procedit; unde effatum philoſophicum dimanavit *Fruſtra fit per plura, quod poteſt fieri per pauciora*: at in Copernicano ſyſtemate, uno in Tellure, tantulo globo, motu admiſſo, omnia cæleſtia phænomena explicantur; quæ quidem in Tichonico per innumeras ſolum, implexasque circulorum, & Epicyclorum ambages,

di-

diſtortaſque vias, innumeris admiſſis motibus exponuntur: Copernicanum igitur ſyſtema ad ordinarium naturæ agendi modum, & veritatem accedit. Reſpondent Tichonici (a), non conſtare neque certum eſſe, quod Deus ſimpliciorem ſemper agendi viam arripiat: cum ob altiſſimos, & reconditos prorſus fines, aliam atque aliam in operando rationem ſibi poſſit ſtatuere: neque enim Deo legem aliquis imponit, & ut certis ſemper regulis operetur, impellit.

539 Arguitur ſecundo ex diſertiſſimo *Fontenelle* (b); vel aſtra omnia ſingulis 24 horis circa Terram æqualiter quoad ſenſum vere revolvuntur; aut Terra circa ſe ipſam revoluta, prædictum motum aſtris referimus: primum eſſe falſum ſic probant. Omnia aſtra circa Solem motu annuo revoluta, hac lege moventur, ut eo celerius revolutionem abſolvant, quo propiores ad centrum revolvuntur; citius Venere Mercurius; Marte Venus; Jove Mars; &c. quin immo eamdem legem Jovis, & Saturni Satellites obſervant, adeo ut generalis ea naturæ Lex eſſe videatur: ergo corpora cæleſtia circa Tellurem, tanquam circa centrum, diurnis revolutionibus diverſiſſimis diſtantiis acta, eandem legem obſervabunt: tardius igitur Sol revolutionem conficiet, quam Luna, velocius autem, quam Venus, & Mercurius: hoc autem poſtremum obſervationibus repugnat: Reſponderi poteſt conformiter ad ſupradicta; Deo Optimo Maximo, in operibus ſuis liberrimo (c) jus neminem dicere: licet juxta prædictam legem circa Solem primarii, circa primarios Satellites revolvantur, nulla Deo neceſſitas imponitur, ut diurnas circa Terram revolutiones eadem ratione fieri velit.

540 Arguitur tertio: *Keplerus* (d) indefeſſo plurium annorum labore, miraque ingenii dexteritate, & plu-

(a) *Ricciol. Almag. loc. cit. à Brixia, & alii communiter.*
(b) *Sur la pluralitè des mondes; ſixieme ſoir*
(c) *ſecundum conſilium voluntatis ſuæ...*
(d) *Epitome Aſtr. p. 455.*

plurium obſervationum ſecum ipſis comparatione, primus deprehendit, planetas omnes celeberrimam ſequentem regulam, quam *Kepleri* regulam appellant, in motibus ſuis obſervare, ſcilicet = *In omnibus planetis quadrata temporum periodicorum ſunt inter ſe, ut cubi diſtantiarum mediarum à Centro* = aliis terminis = Diſtantiæ planetarum à centro ſunt inter ſe, ut cubicæ radices quadratorum ſuarum revolutionum = ſ a ſunt v. gr. 1. 12. 30. numeri Telluris, Jovis, & Saturni periodos indicantes: ducantur ſinguli ſeorſim in ſe ipſos, efficient quadrata 1. 144. 900. quorum radices cubicæ ſunt proximæ 1 5. 10. ſunt igitur prædictorum planetarum diſtantiæ inter ſe, ut numeri 1. 5. 10. ſeu duorum planetarum periodi in quadratum multiplicentur; cubice autem eorum diſtantiæ; erunt inter ſe illa quadrata, ut hi cubi. Ex obſervationibus quantum per humanam ſolertiam licet, exquiſitiſſimis, & in undecim planetis inſtitutis (*b*), præjacta regula demonſtratur.

Optime quidem in planetis omnibus prædicta regula verificatur admiſſo ſyſtemate Copernicano: in Tichonico tamen pene corruit in Sole, & Luna: Lunæ ſiquidem periodus 27 diebus, Solis in Tichonica hypotheſi 365 abſolvitur; horum numerorum quadrata ſunt 729. 133225. media Lunæ à Tellure diſtantia ſunt 60 terreſtres ſemidiametri: cujus numeri cubus eſt 216000. Si ad hos numeros 729. 133225:: 216000 quartum proportionalem quæramus, ſequentem numerum 39460356 reperiemus; ejus autem radix cubica ſunt 340. Ex regula igitur *Kepleri*, ſi in ſyſtemate Tichonico obſervaretur, media Solis à Tellure diſtantia ſunt 340 ſemidiametri terreſtres: quod eſt falſiſſimum; ergo Tichonicum ſyſtema generalem illam regulam interturbat, & limitat, cum in Copernicano ſyſtemate ad omnes planetas circum Solem gyrantes, ad ipſamque proinde Tellurem extendatur.

Reſp.

(c) *Hiſt. Acad.* 1705. *p.* 118.
(d) *Hiſt. Acad. Ibidem.*

541 Reſp. Minime á Copernicanis demonſtratur, prædictam *Kepleri* regulam univerſalem eſſe debere, & non ſolùm planetas, qui circa ſolem, ſed eos etiam, qui circa Terram convolvuntur, comprehendere; quamdiu autem iſta non evincant. ex demonſtrationum albo expungendum eſt prædictum argumentum. Quidni enim Deus ſtatuere poterat, alios quidem planetas circa Solem juxta inventam à *Keplero* regulam; circa Tellurem alios, regulæ nequaquam obnoxios moveri? Neque enim in omnibûs cæleſtia corpora conveniunt. Annulo ſolus Saturnus circumcingitur; 5 habet inſuper Satellites: 4 Jupiter, nullum vero Mars; & in mille id genus aliis planetas diſconvenire animadvertimus. Præterea dici etiam poteſt a Tichonicis, prædictam regulam exacte numquam verificari, ſed ſolum per approximationem: unde Deus eam præfixiſſe non videtur, aliter ad amuſſim obſervaretur. (*)

(*) *Non melius* Kepleri *regulam, quam in ſecundariis planetis obſervari videmus, ut ex ſubjecto Jovialium ſatellitum ſchemate apparebit.*

Sat.	*Revol.*	*quad.*	*diſt.*	*Cubi.*
1	1 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{6}$	5 $\frac{2}{3}$	181 $\frac{26}{27}$.
2	3 $\frac{3}{5}$	12 $\frac{24}{25}$	9	729
3	7 $\frac{1}{6}$	51 $\frac{13}{36}$	14 $\frac{1}{3}$	2944 $\frac{19}{27}$.
4	16 $\frac{3}{4}$	28 $\frac{9}{16}$	25	15625.

Addendum hic eſt, anno 1740 *peculiarem Veneris ſatellitem à D.* Schort, *natione ſcoto, Londini detectum fuiſſe: eum per tubum reflectentibus ſpeculis inſtructum, & objecta ſexagies vero majora exhibentem, integram horam obſervavit. Apparens Satellitis diameter paulo minor erat tertia Veneris parte:* 10'. 26'' *à primario videbatur remotus* (a) *Nonnihil jam de hujuſmodi ſatellite ſubodoratus fuerat* Caſſini *ab anno* 1672, *cum nubeculam quamdam circa venerem deprehendere ſibi*

(a) *Hiſtoire de l' Acad.* 1741. *à pag.* 124.

Opponitur quarto. Juxta recentes, & accuratas *Bradlej* obſervationes, Stellæ fixæ aliquam *aberrationem* annuam habere videntur, ſeu locum mutare, licet parum ſenſibiliter: quod quidem phænomenon, ſi *Bradlejum* audiam s, & ab annuo Telluris motu per Eclypticam, & à ſucceſſiva luminis propagatione originem ducit, ut ſuperius jam declaravimus. Deinde *Caſſinus* a) primam Arietis Stellam in duas diviſam obſervavit; aliaſque ſubinde modo in duas, aliquando in tres, aut etiam in quator diſtinctas deprehendit, maxime vero in *Plejadibus*, atque enſe *Orionis*: cum igitur diſtinctius modo, modo etiam obſcurius fixæ aſpiciantur; earumque magnitudo, claritas, & diſtinctio non eodem modo ſemper appareant; non eadem ſemper eſſe videtur illarum à Tellure diſtantia. Tellus igitur modo ad illas accedit, modo ab illis recedit, atque proinde movetur. Hæc autem omnia magis confirmantur ex obſervationibus *Horrebovii*, atque *Flamſtedii* ſuperius à nobis indicatis. Primus enim annuam $2''$ parallaxim in *Syrio* deprehendiſſe autumavit, eamdemque in lucida *Lyræ* invenit: ſecundus autem non abſimilem parallaxim in Stella polari dignoviſſe exiſtimavit *b)* In *Syrio* etiam $5''$ parallaxim a *Caſſino* fuiſſe deprehenſam in Academiæ actis legimus *c*).

Reſponderi poteſt ad hæc omnia: primo, Annuas Fixarum aberrationes non eſſe hactenus ſatis demonſtratas, ut rem penitus conficiant: obſervationes enim *Horrebovii*, *Flamſtedii*, & Caſſini theoriæ non congruunt, ut ſupra diximus: licet autem illæ *Bradlej* congruere videantur, ſcrupuli tamen ſuperſunt ſuperius à nobis expoſiti. ſecundo, Diſtinctio fixa-

videretur. Major tamen obſervationum numerus deſideratur, ut novus ſatelles, ejuſque magnitudo, motus, velocitas ſtatuetur, & Kepleri *in illo etiam regulam locum habere demonſtretur.*

(a) *Vide Greg. Aſtron. Phyſ. ſchol. prop. 51.*
(b) *Epiſt. ad Valliſium ann. 1698.*
(c) *Mem. de l'Acad.* [illegible]

fixerum a multiplici alio capite provenire poteſt, ex t leſcopii nimirum, aut lentis, ſtationis, & Cæli varietate.

542 Arguitur quinto: Incredibilis pene eſt, & longe ſupra humanum captum in Tichonica hypotheſi Aſtrorum velocitas; nam, ut planetarum celeritatem, quæ incredibilis etiam eſſet, prætermittam, Stella fixa in Æquatore poſita, *Riccioli* calculo (*a* 629129 milliaria Italica una arteriæ humanæ pulſatione conficit; juxta *Keplerum* vero (*b*), 7540000: quis autem in animum inducere poterit, enormia corpora, quorum reſpectu Tellus noſtra puncti inſtar habenda eſt, veloci adeo curſu, qui omnem imaginandi vim exhaurit, circa Terram moveri? Reſp. Maximam Aſtrorum celeritatem neque comprehendere, neque impoſſibilem nos probare poſſumus: definitumne eſt à Deo certum velocitatis limitem, quem cognitione attingamus, corpora nulla tranſgredi poſſe? Quamdiu igitur hoc non probaverit *Copernicanus*, aut aſtrorum velocitatem impoſſibilem eſſe non evincat, Tichonicos ſuum propugnare ſyſtema non ægre ferat. Plura alia hoc loco fferri ſolita prætermittimus argumenta; quia vel ubiis principiis innituntur, vel rem non conficiunt; qui plura deſiderat, adeat *P. Ricciolum*, qui menſa pene eruditione, doctrinæ apparatu, & eniſſimo calamo hoc argumentum proſequitur.

PROPOSITIO LXXIV.

543 *Copernicanum mundi ſyſtema aliquibus Sacræ paginæ textibus, ſi in litterali ſenſu accipiantur, repugnare videtur; iis autem Tichonica hypotheſis innititur.*

Probatur. Plura in Sacra pagina leguntur loca, uibus Soli quidem motus, Telluri autem quies ribuitur: His igitur textibus Copernicanum impetur, Tichonicum innititur ſyſtema. = *Sol oritur, occidit, & in locum ſuum revertitur, ibique renaſcens*

V 2

(a) *Almag. loc. cit.*
(b) *Epitome. l. 4.*

ſcas, gyrat per Meridiem, & flectitur ad Aquilonem = (a) ait Eccleſiates. = *Reverſus eſt Sol decem lineis per gradus, quos deſcenderat* = inquit Iſayas (b) = *Stetit itaque Sol in medio Cæli, & non feſtinavit occumbere ſpatio unius diei* = ait Joſuè (c) = *Firmavit Deus orbem Terræ, qui non commovebitur* = cecinit David (d) = *Fundavit Deus Terram ſuper ſtabilitatem ſuam: non inclinabitur in ſæculum ſæculi* = (e) = *Generatio præterit, generatio advenit; Terra autem in æternum ſtat* = (f) inquit Eccleſiaſtes. Ex citatis locis, pluribuſque aliis, qui in eumdem ſenſum afferri a nobis in medium poſſent, ſi ad litteram accipiantur, luculentiſſime oſtenditur propoſitionis veritas. At circa ipſorum textuum genuinum ſenſum, & intelligentiam toto Cælo inter ſe diſſident Tichonici, & Copernicani ſyſtematum fautores. Omnes enim, qui in Tichoniana caſtra concedunt, litterali ſenſu Sacram paginam interpretantur: quinimmo religioni vertunt, prædictos textus ad aliam interpretationem detorquere.

544 Unus pro omnibus ſit doctiſſimus *P. Ricciolus* (g), qui SS. PP. Catalogum bene longum ſubtexuit, prædicta loca litterali ſenſu interpretantium; nefas autem eſſe, ſubjungit, eum Scripturæ ſenſum rejicere, quem tota amplectitur antiquitas, torque Sancti Patres, à quibus ne latum quidem unguem recedere debemus, aut poſſumus, ſancte ſemper tenuere. Quis enim non perfractæ frontis homo *Baſilium, Athanaſium*, utrumque *Gregorium, Chryſoſtomum, Clementem Alexandrinum, Dioniſium, Irænaeum, Epiphanium, Ambroſium, Hyeronimum, Auguſtinum*, & alia Eccleſiæ lumina, dum in unam conſpirant opinionem, audeat rejicere, & ab eorum judicio deflectere?

545

(a) *C. 1. v. 5.*
(b) *C. 38. v. 8.*
(c) *C. 10. v. 12.*
(d) *Pſal. 82. v. 2.*
(e) *Pſal. 103. v. 5.*
(f) *c. 1. v. 9.*

545 At qui Copernicanæ hypotheſi calculum adjecere, *Wolfius* (*a*) potiſſimum, *Galilæus* (*b*), & alii quamplurimi ex adverſo reponunt: De Phyſica quæſtione ſermonem eſſe; ad cujus deciſionem Sacræ paginæ textus adducere ſine piaculo non poſſumus. Divinæ enim litteræ ad mores hominum informandos: ſanam illis doctrinam inſtillandam: & Divinas veritates tradendas unice tendunt; neque eum ſibi finem propoſuit Deus, ut phyſicam homines edoceret; ſed ut rectam illis, qua in patriam pergerent, ſemitam aperiret. Cum igitur ad Religionem Telluris, de quo agimus, motus non ſpectet; eam minime Sacra pagina tamquam credendam veritatem proponit, aut definit: ſed obiter tantummodo de Telluris quiete, & ſolari motu ſecundum vulgarem hominum ſenſum verba facit: non quæ in rei veritate, ſed quæ ſecundum vulgi opinionem exiſtant ſupponens.

546 Hac enim ratione adductus Eccleſiaſtis textus = Generatio præterit, generatio advenit: Terra autem in æternum ſtat = id unum ſignificat; Terram nimirum forma, & magnitudine eamdem prorſus manere, & manſuram in poſterum; nihil detrimenti accipere; licet quotidianæ in ea corporearum rerum omnium mutationes accidant; aliæque in pereuntium loca ſuccedant. Hoc autem ex eo primum ſuadetur, quod in lectione Hebraica, hoc modo adductus legatur textus = Terra autem in æternum fixa, & conſiſtens eſt = (*c*) Deinde ly *æternum* infinitam Telluris durationem non ſignificat: nemo enim, ut puto, inficias ibit nihil in ipſo textu de Telluris æternitate definitum eſſe: pari ergo ratione ly *ſtat*, veram Telluris quietem non ſignificat. Utut iſta omnia ſint, propoſitionis noſtræ veritas conſtat.

Non tamen ſilentio pretermittenda ſunt notabilia S. Auguſtini verba = Non legitur in Evangelio, *inquit*, Dominum dixiſſe, mitto vobis Paraclitum

(a) *Elem. Aſtron. p.* 1.
(b) *Dialogo ſopra il ſyſtema &c.*
(c) *Vide Calmet, & A Lapide in locum citat.*

tum, qui vos doceat de curſu Solis, & Lunæ: Chriſtianos enim volebat facere, non mathematicos (a).

Petavius etiam noſter, Theologus, ſi quis alius, omni cùm ſacra, tùm prophana eruditione clariſſimus, infirmum in Copernicanos argumentum ex ſacra Pagina deſumi confitetur. Et quidem *Moyſem* ſæpiſſime ad ſenſum vulgi loqui, plurima in ſcripturis teſtimonia demonſtrant: unum è multis adducere ſatis erit. *Fecitque Deus duo luminaria magna*, inquit *Moyſes*, Solem, & Lunam ſignificans: Lunam igitur, quæ omnium planetarum, & ſiderum minima eſt, luminare magnum vocat, quia ita vulgi oculis apparet. Siquis tamen argumentum inde peteret ad probandum, Lunam eſſe reliquis aſtris majorem, merito ab omnibus irrideretur. Generatim igitur cum *Auguſtino*, *Petavio*, & maxima hodie Phyſicorum parte tum Catholicis, tum Acatholicis concludamus, res phyſicas, atque philoſophorum opiniones circa corpora naturalia ex ſacris Litteris non probari.

SCHOLION.

347 *Aliqua hic ad quæſtionis calcem apponenda ſunt: primum: Circa præſentem controverſiam, utrum ſci[illegible] in litterali ſenſu accipienda ſint relata ſcripturæ verba, necne? nihil hactenus pronuntiavit Eccleſia, aut fide credendum propoſuit; imò numquam fortaſ[illegible] definiet. Quam primum autem prædictorum textuum li[illegible]teralem ſenſum fidelibus credendum declaret, omnis è medio ſublata eſt controverſia: omnes enim Catholici pro eo, quod fidei, religionique debemus, ob[illegible], Eccleſiæ deciſioni, poſthabitis omnibus, quæ ex ph[illegible] quiruntur, argumentis, acquieſcemus. Pruden[illegible] verò, ut ſolet, ab hujuſmodi negotio abſtinet Ro[illegible] Eccleſia. Præterquam [illegible] quod parum inde emolumenti acciperet; nec multum referat, [illegible] ipſis circa hujuſmodi argumentum phi[illegible] inſtitu[illegible] diſceptiones dirimere, omnem [illegible] in Eccleſiam Ro-*

(a) Lib. 1. cap. 10 contra F[illegible] Mani[illegible]

Romanam declamandi, eamque conviciis proſequendi anſam eripere ſtudet. Illicò enim clamarent, peſſum ire Romanam fidem; fidelium docilitate abuti, phyſicumque illis errorem, tamquam Catholicam veritatem firmiter tenendam proponi.

548 *Secundum. Romanam Eccleſiam nihil hactenus circa Telluris motum, aut quietem definiiſſe, aut tenendum omnibus tradidiſſe. Licet enim Eminentiſſimi Romanæ Inquiſitionis Cardinales copernicanam de Telluris motu opinionem, tamquam erroneam, & hæreticam damnaverint* (a), *neminem tamen latet, ejuſmodi decretum fidei definitionem minime eſſe, aut continere. Norunt enim jam omnes, qui Dogmaticam Theologiam à limine ſaltem ſalutarunt, Fidei regulam eſſe 1. apertum ſcripturæ teſtimonium: 2. Apoſtolicam traditionem 3. Æcumenicum concilium: 4. Romanam Eccleſiam univerſalem; at ex nulla prædictarum fidei regularum Telluris quies declaratur, aut motus confingitur.*

Quid tamen de SS. PP. ſuperius adductis dicendum? Videntur enim relatos Sacræ paginæ textus in ſenſu litterali intelligere, ac proinde omnem Telluri motum denegare. Licet allatam à Wolfio *reſponſionem, Mathematicos ſcilicet, non verò Theologos, aut Patres prædictorum textuum eſſe interpretes, non probem: inficiari tamen non audeo, ad genuinam hujuſmodi textuum intelligentiam matheſim, & Phyſicam non parum conducere, & eſſe ex parte neceſſarias. Unde alii Copernicani Catholico-Romani reſpondent, unanimem ſolummodo omnium, aut fere omnium Patrum ſenſum regulam in explicandis textibus præſcribere à qua deflectere non liceat: id verò nequaquam efficere aliquorum ſolummodo Patrum intelligentiam, ut eſt in Dogmatica, & Poſitiva Theologia certum.*

549 3°. *Romanam etiam Inquiſitionem plurimum jam de priſtino illo, quo hujuſmodi opinionem proſequebatur, rigore remiſiſſe* (a); *nec tam ægre ferre, quod philoſophi cæleſtia explicent phænomena proniori in Copernicum animo. Adhuc tamen à Copernicanorum aliquo de-*

 mon-

(a) *Vide Ricciolum loc. cit.*
(b) *Vide Feijo. t. 4. cartas Erud.*

monſtratio expectatur, & deſideratur, qua probe Telluris motus evincatur: quamprimum autem hujuſmodi afferatur demonſtratio, per Romanam illico Inquiſitionem omnibus licebit copernicanam opinionem amplecti, relatoſque Sacræ paginæ textus de apparentibus ſolis motu, & Telluris quiete explicare. In hunc enim ſenſum copernicano cuidam reſcripſiſſe P. Fabry *è ſocietate* IESV, *apud S. Petrum Pænitentiarium ex Tranſactionibus Anglicanis refert à* Brixia (a). *Ex quo iterum confirmatur, quod modo retulimus; adhuc de fide ſcilicet non eſſe (ut aliqui per ignorantiam ſibi perſuadent) primo, Tellurem quieſcere non modo apparenter, ſed vere: ſecundo, Relatos ſupra textus litterali ſenſu eſſe accipiendos. Si enim eſſent de fide; cum hæc ſit prorſus certiſſima, & immutabilis, quorſum contrariam demonſtrationem expectarent; cum contrariam fidei demonſtrationem eſſe prorſus impoſſibilem omnes intelligant?*

Quartum. Nulli Luſitano hactenus licere Copernicanum ſyſtema publicè tamquam veram theſim propugnare: obſtante nimirum decretoria Supremæ Luſitanæ Inquiſitionis lege, qua cautum eſt; nequis prædictam ſententiam publice, aut privatim tamquam abſolutè veram tueatur. Copernicæam tamen de Telluris motu opinionem, tamquam hypotheſim, ad cæleſtia phænomena explicanda aptiſſimam, adhibendi copiam omnibus facit. Simili premuntur lege Hiſpani cæteri, & Itali Inquiſitioni Romanæ obnoxii. Verum nihilominus inde non putes, quod de, Hiſpanis, Italiſque recentior quidam ſcriptor D. Woltaire (b), *affirmavit, eos nimirum in re præſenti aliud mente, aliud verbis agere, & profiteri.*

Quintum. *Copernicanorum neminem deſideratam de Telluris motu demonſtrationem protuliſſe: Ipſo [illegible] Galilæo, licet invito, non diffitente, adhuc in votis eſt hujuſmodi demonſtratio* (c). *Validiora enim, quæ pro Copernico afferuntur argumenta, ſupra attulimus,*

ut ad

(a) *Philoſ. Tranſ. t. 3. p. 222. Vide etiam [illegible] loc. cit. n. 4.*

(b) *Elemens de Fil. Newton.*

(c) *Dialogo 2. ſopra il ſiſtema del mondo.*

& ad demonſtrationem non pertingere evicimus. Quod ſi Copernicanorum aliquis, partium ſtudio actus, hujuſmodi argumentis demonſtrationum ſuperſcribat nomen, ad Geometriæ ſcholam comiſeratione remittendum cenſeo.

Si tandem curioſe ex me quæras, Tichonico, an Copernicano ſyſtemati calculum adiiciam? Verbo dicam: ſyſtema Copernicanum tamquam hypotheſim, Tichonico longiſſime præferendum cenſeo, illudque ſemper ſuppono: ut theſim vero amplectar, cum per tribunalium, & ſuperiorum noſtrorum leges licuerit. Hæc eadem eſt P. Knell, Jeſuitæ Germani, & Scriptoris recentiſſimi ſententia: *Si quæris*, ait, *in quam partem magis ipſe propendeam, fateor preſcindendo a prohibitione, me a ſimplicitate Copernicani ſyſtematis, & quæ ſunt alia pro hoc argumenta, multum allici* (a). Meus etiam iſte eſt de Copernicano ſyſtemate ſenſus.

PROPOSITIO LXXV.

550. *Tichonicum Mundi ſyſtema, licet phyſicis legibus ægre ſatisfaciat, ab iis tamen non demonſtratur falſum.*

Arguunt enim primo Copernicani. Sol, Luna, cæterique planetæ juxta Tichonem rapidiſſimo in occaſum motu feruntur: ergo non poſſunt eodem ſimul tempore in orientem deferri. Reſpondetur, hujuſmodi motus non eſſe ex diametro oppoſitos; primus enim ſupra polos Æquatoris dirigitur; per Eclypticam, aut orbitam ad Æquatorem ſimiliter inclinatam ſecundus: impoſſibile autem non eſt, idem corpus duobus ſimul motibus directe non oppoſitis cieri. At, inſtant, licet non directe, oblique tamen adverſantur juxta alibi a nobis dicta, cum de motuum compoſitorum theoria: mutuo igitur ſe ſe elident, & penitus tandem deſtruent. Reſpondent Tichonici plerique, cauſam ſemper adeſſe hujuſce motus compoſiti conſervatricem, Angelicam nimirum intelligentiam, a qua juxta Tichonicos aſtra ſingu-

(a) Phyſ. tom. 2. diſp. 1. art. 2. n. 62.

ſingula ad motum impelluntur, diriguntur, & in arrepta ſemita retinentur; deinde alius quidem eſt proprius, communis alius. *On ſe promene de l'orient vers l'occident ſur un vaiſſeau porté de l'occident vers l'orient.* (*a*)

551. Reponunt. Phyſicis legibus renuntiat, philoſophumque non agit, qui effectuum rationem non ex phyſicis, corporeiſque cauſis, ſed ex Deo, cæleſtibuſve intelligentiis repetit. Reſpondent Indignum id philoſopho non eſſe, cum nulla alia ſuppetit via, qua juxta mechanicas naturæ leges phyſicum phænomenon explicari poſſit: at perpenſis omnibus, matureque examinatis, quæ veteres, recenteſque philoſophi pro explicandis aſtrorum motibus in medium adduxere, liquido conſtat, philoſophorum neminem rem acu attigiſſe: nec ſpes ulla id aliquando aſſequendi nobis remanet: vel igitur ignorantiammet noſtram candide fatebimur, vel prædictorum effectuum cauſa in Deum (*b*), cæleſteſve intelligentias referenda eſt. Hoc pacto, inquam, argumento communiter reſpondetur. Vide inferius dicenda.

552. Arguunt 2° Juxta Tichonem Sol S (*Fig.* 18.) actionibus ſuis ſecum ab oriente in occidentem motu diurno, & ab occaſu in ortum motu periodico inferiores, ſuperioreſque planetas abripit: qui igitur fieri poteſt, ut Tellus T in medio ſolari vortice Q E N conſtituta, vorticis materiæ, ejuſque rapidiſſimo motui per orbitam Z C ſemper reſiſtat, firmaque perſiſtat ſemper? Quando ſuperiores planetæ G A Jupiter, & Saturnus, Tellure multo majores (*lect.* 4.) in remotiſſima a Sole diſtantia abripiuntur, ad quam valde imminutas pervenire Solis vires neceſſe eſt: Terra minor T in majori Solis vicinia, ubi majore velocitate in Terram T verticis materia incurrit, immobilis perſiſtere poterit? Reſpondent comuniter: juxta modo dicta, ad ſuperiores planetas Solis vires non perveniunt, licet libenter concedatur, inferiores Venerem V, & Mer-

(a) *Regnault t.* 4. *Entret.* 13.
(b) *Regnault. loc. cit.*

& Mercurium M a Solari vortice, Soliſque viribus circumduci: Martem igitur, Jovem, & Saturnum non Solares actiones, ſed cæleſtes intelligentiæ, vel impreſſæ a Deo in mundi conſtitutione vires, eorum motum determinant, & perenniter conſervant in hoc ſyſtemate.

553. Eſto, reponunt, a primo, quem primitus a Deo acceperunt, impulſu in motum quotidie excitentur planetæ; omnis tamen Solaris vorticis QE materia a Sole ipſo circum axem ſuum revoluto (*lect.* 5.), in gyros agitur, rapidiſſimumque torrentem efficit. Tellus igitur in medio hoc, & rapidiſſimo fluidi torrente immobilis, eſſet veluti cimba in rapidiſſimi fluminis alveo, ſibi pro ſua derelicta ſine remis, & vento ſolummodo ſecundum fluminis curſum ſpirante agitata; fieri autem nequit, ut hujuſmodi cimba exiſtat prorſus immota, aquæ, & venti impetum penitus eludens; ſed ſecundum fluminis curſum abripi neceſſe eſt.

Reſpondent. Certum imprimis haud eſſe cæleſtem, æthereamque materiam in modum vorticis circa Solem gyrare, ſecumque ſuperiores, & inferiores planetas deferre: celeberrimam enim de hujuſmodi vorticibus controverſiam neque experimenta, neque demonſtrationes hactenus dirimere potuerunt: eorum exiſtentiam operoſe admodum adſtruentibus Carteſianis; dum ex adverſo omnem vorticum doctrinam penitus evertiſſe gloriantur Newton, & Diſcipuli. Dato tamen, quod in medio vorticis immobilis ſtatuatur Tellus, nihil inde Terræ perturbabitur quies, cum præpotenti Conditoris manu, *qui æthera firmavit ſurſum* (a), ſtabilitam eſſe contendimus.

554. Arguunt 3° Juxta Tichonicum ſyſtema orbita Martis P C Solis orbitam S X interſecat; evenietque [illegible], ut Mars in ſpatiis Solis motibus deſtinatis [illegible]: Satis igitur in hac hypotheſi [illegible] ſunt planetarum orbitæ. Reſp. Parum Tichonicis objectam difficultatem negotii faceſſere: cum ſpatia hinc ad Firmamentum [illegible]

ſeu

(a) [illegible]

ſeu Fixarum cœlum uſque, fluidiſſima omnino ſtatuamus; mirum non eſt, ſi per eam lem fluidi partem diverſa divagentur corpora, quibus peculiares, quos non tranſgrederentur, limites non præfixerit Deus. Obiter tamen diligenter nota: Martem ſub Sole nunquam videndum; neque inter Solem, & Terram unquam extiturum, licet ejus orbita PC Solarem orbitam SX interſecet. Nam cum circa Solem revolvatur Mars; inde fit, in arcu C immorari tum ſolummodo poſſe, cum Sol Marti oppoſitus ad partes YS apparet; delato enim ad arcum X Sole, cum ſecum ipſe orbitæ PC centrum ferat; manifeſtum eſt, orbitam Martis tum temporis non per punctum C tranſire, ſed per V, & E: Si igitur ad eaſdem partes CS Sol, & Mars extiterint, longe ſupra Solem X Mars in E apparebit (*Fig.18.*)

SCHOLION.

555. *Medium quoddam inter Tichonicum, & Copernicanum ſyſtema iniere* P. Chriſtophorus Scheiner, Blancanus, Longomontanus, *& alii* (a). *Tellurem enim cum Tichonicis in centro collocant, in Ecliptica Solem motu annuo circumferunt; illam tamen vertiginis motu intra 24 horas ab occaſu in ortum fieri concedunt: unde neque incredibilem aſtrorum velocitatem, ut Ticho, neque enormem eorum magnitudinem, & a Tellure diſtantiam, ut Copernicus, admittunt, cæteram autem planetarum diſpoſitionem Tichonicam ſupponunt. Prædictum igitur ſyſtema Semi-Tichonicum, & Semi-Copernicanum appellatur.*

LE-

(a) *Vide Ricciol. l. 3. Almag. c. 6. pag.*

LECTIO XV.

De ſpatiis cœleſtibus, ſeu univerſi plenitudine; de univerſali cœleſtium corporum cauſa motrice, nec non de ratione & legibus, ſecundum quas univerſa huius Mundi machina, ſeu potius mundana corpora perpetuo circumvolvuntur.

556. OBſcuriſſimam utique, & ſummis difficultatibus implexam controverſiam aggredimur, in qua, ſi qua in alia, plurimum ſecum ipſis pugnant cum antiqui, tum recentiores Philoſophi, non minus rei difficultate, quam partium etiam ſtudiis in diverſa caſtra, & opiniones diviſi. Nullum enim fortaſſe erit in univerſa Philoſophia argumentum, in quo vel ardentiori ſtudio, vel minus fundata ſpe veritatis aſſequendæ Philoſophi diſputent, & in dies ſemper rixentur, quam vaſtiſſima hæc, & mirabilis univerſi Mundi fabrica, & ſingulares adeo, conſtanteſque cœleſtium corporum motus. Ex una enim parte rei ipſius magnitudo, &, ut verbo dicam, integrum univerſum ſumma vaſtitate, & mirabili motuum à ſex fere millibus annorum conſtantia in univerſi generis humani oculos ſemper incurrens, & ad ſeſe trahens, noſtram hominum admirationem perpetuo excitat, & ad tanti operis contemplationem perducit. Ex alia tamen parte ipſiuſmet rei dignitati humanæ intelligentiæ impares fortaſſe erunt, quamdiu in præſenti rerum ſtatu verſabimur: reconditiſſimam ſcilicet illam tantæ machinæ diſpoſitionem, æternumque illud conſilium, ac inviolatam legem, qua omnes huiuſce machinæ motus peraguntur, uni ſibi fortaſſe notam eſſe voluit omnipotens tanti operis conditor: nobiſque id unum reliquum erit, tantum opus demirari, & ſupremum illius auctorem adorare. Ut tamen res illa ſit, quid alii, quid & nos de hoc argumento ſentiamus, aut conjiciamus, in tyronum gratiam breviter exponendum eſt. Plurima autem ſunt, quæ ſub huius lectionis titulo diſ-

putanda proponimus (*), primum ſcilicet I, vacua ne, an plena ſint immenſa Cœlorum ſpatia? 2° quæ illorum ſit natura, ſolida ne, an fluida exiſtant? 3° a quonam principio gyrantia in Cœlo ſydera fuerint primo in motum concitata, & etiamnum in motu conſerventur? 4° quæ denique ſint ejuſmodi motuum leges & proprietates? Omnia autem illa ſimul proponi, & examinari oportet; mutuam enim ſibi ipſis lucem impertiuntur, & abs ſe invicem accipiunt; neque aſtrorum motuum leges, aut motus ipſi phyſice definiri, aut explicari poterunt, niſi Medium, in quo moventur, agnoſcamus. Ut igitur ordine procedamus, ſit.

DEFINITIO.

557. *Cæleſtium ſpatiorum* nomine immenſam fere hujuſce Mundi amplitudinem & extenſionem à Tellure longe ultra Stellas fixas circumquaque diffuſam intelligimus, à qua omnia mundana corpora circumdantur, & comprehenduntur. Inferius autem notabimus, vaſtiſſimam eam extenſionem, & ſpatia illud eſſe, quod bene multi SS. PP., Philoſophi, & Mathematici *firmamenti* nomine ſignificant; licet alii contrarium doceant, ut jam exponimus.

ANNOTATIO HISTORICA.

558. *Ad duo generalia capita revocari primo poſſunt omnium Philoſophorum & Mathematicorum ſententiæ, aut hypotheſes circa cæleſtium ſpatiorum plenitudinem, aut vacuitatem. Aliqui enim, Neutoniani ſcilicet, immenſam hanc univerſi capacitatem vacuam ſtatuunt, ut mox referam. In hoc ſyſtemate, poſtremis hiſce temporibus nato, & antiquis penitus ignoto, nullus eſt diſputationi circa Cœlorum fluiditatem, aut ſoliditatem locus. Alii ex adverſo vacuum coacervatum penitus reiicientes, cæleſtia ſpatia plena eſſe aſſerunt: Hoc fuit ſecius antiquitatis ſyſtema, & ſententia, eamdemque*

(*) *Argumenti tamen copia, atque ubertas [illegible] [illegible] rem tractare nos coegit.*

tenent omnes cujuſcumque ſectæ Recentiores, ſi Neutonianos excipias.

Inter Pleni *aſſertores triplex potiſſimum eſt ſyſtema, aut ſententia circa Cœlorum fluiditatem, aut ſoliditatem. Prima, quæ plurimum inter antiquos valuit, cæleſtia ſpatia ex ſolidiſſima materia tranſparenti, veluti criſtallum, conflata eſſe affirmabat: hujuſmodi materia ſolida in multiplices ſphæras, alias aliis incluſas dividebatur, ut aliæ intra alias revolvi, & gyrare poſſent: alia igitur erat ſphæra ſolida Lunæ, alia Solis, & ita de reliquis Planetis, ſeu corporibus cæleſtibus. Aſtra eatenus in hac ſententia movebantur, quatenus ſphæris ſolidis, velut clavi, infixa motis a Deo mundanis ſphæris, una cum ipſis deferebantur. Hæc fuit* Empedoclis, Anaximenis, *& aliorum idea, atque opinio apud* Plutarchum (a). *Eamdem tenuit etiam* Ariſtoteles, *& antiqui Peripatetici* (b); *licet aliam alii* Ariſtotelis *fuiſſe ſententiam affirment* (c), Ptolomeus *Alexandrinus (à quo nomen ſumpſit ſyſtema) & quotquot Ptolomaicum ſyſtema, olim comuniſſimum amplexi ſunt* (d).

Alii totum, quantum eſt, univerſi ſpatium, Tellure & reliquis aſtris exceptis, fluidiſſima, & ſubtili materia plenum aſſerunt; Aſtra proinde juxta hoc ſyſtema in immenſo hoc fluido innatantia circumvolvuntur. Hanc ſententiam plurimi, ab antiquiſſimis temporibus propugnarunt Philoſophi, Stoici potiſſimum, Plato (e), Marcus Tullius (f), Seneca (g), *magnaque tum veterum, tum recentium Aſtronomorum, & Philoſophorum pars. Sunt tamen aliqui, inter quos* Ricciolus (h), *qui omnia illa ſpatia, in quibus Planetæ, ſeu omnia errantia ſydera volvuntur, ſubtiliſſima, fluidiſſimaque materia plena eſſe fatentur: Cœlum tamen ſtellarum fixarum, imo & Empyreum (ſi à fixarum Cœlo diverſum*

(a) *De Placitis Phil. l. 2. c. 11. 14.*
(b) *Lib. 2. de Cœlo.*
(c) *Vid. Regnault orig. ancien t. 3.*
(d) *Vid. Ptolem. in Almag. Ricciol. de cœleſt.*
(e) *In Timæo.*
(f) *De Nat. Deor. l. 2. c. 21.*
(g) *[illegible] nat. l. 7. cap. 15.*
(h) *[illegible] Almag. l. 9.*

ſum eſt) ex ſolidiſſima materia compoſitum eſſe, contendunt.

Quod ad motricem Aſtrorum cauſam attinet, mira etiam eſt inter Philoſophos diſſenſio. 1 fuere non pauci inter antiquos, & primi quidem ſubſellii ſapientes, qui aſtris rationalem animam ineſſe autumarunt, à qua omnes eorum motus penderent, ac dirigerentur. Ea fuit Pythagoræ *ſententia, quam poſtea tenuere etiam* Plato, Tullius, Philo (a), *& ſequentibus verſibus explicuit* Virgilius.

Principio Cœlum, ac Terras, campoſque liquentes,
Lucentemque globum Lunæ, Titaniaque aſtra
Spiritus intus alit, totamque infuſa per artus
Mens agitat molem, & toto ſe corpore miſcet (b).

Eumdem errorem in V. *Æcumenica ſynodo damnatum tenuit* Origenes (c), *aliquandiu etiam* D. Hyeronimus (d), & D. Auguſtinus (e), *licet uterque mentem poſtea retractaverint* (f).

2 *Stoici omnes aſtrorum motus in Deum immediate referebant abſque alterius cauſæ interventu* (g), *eademque fuit* Ariſtotelis *ſententia* (h), *licet aſtra etiam anima informari autumarent. Stoicos non pauci, his etiam temporibus ſequuntur quoad priorem partem.*

3 *Plurimi ſcholaſtici, Theologi, & SS. PP. aſtra omnia in Cœlo girantia, ab Angelis, ſeu cœleſtibus intelligentiis ad id muneris à Deo deſtinatis motus ſuos accipere, & in motu ſemper conſervari, arbitrati ſunt* (i).

4 *Bene multi etiam Peripatetici cauſam motricem Aſtrorum vim quamdam & virtutem eſſe exiſtimarunt ipſis aſtris inhærentem, & illis a Deo in prima rerum creatione impreſſam, quæ vel in peculiari aſtrorum forma, & qualitate, aut in innata quadam indole ab* cur-

(a) *Cic. de nat. Deor.*
(b) *Virg. Æneid. 6. v. 724.*
(c) *Vid. Fleuri, Nat. ab Alex. hiſt. Eccl. ad 5. ſec.*
(d) *In Eccleſiaſticum.*
(e) *De Genes. ad litt. 2. c. 18.*
(f) *Hier. in Deut. c. 23. Aug. l. 1. Retract. c. 5.*
(g) *Vide Tullium, Plutarc.*
(h) *2. Metaph. 17.*
(i) *Vide Riccio'um. Dechales.*

curvilineum motum; conatu & virtute conſiſteret. Unde diſerte ab iis Philoſophis pronuntiabatur, aſtra moveri ab intrinſeco. (a).

5 Renatus Des-Cartes *cum omnia Phyſicæ phænomena ſolis principiis, & cauſis mechanicis explicanda eſſe contenderet, expoſitam hactenus motuum cæleſtium cauſam, & explicationem, quæ citra dubium nil habent mechanicum, rejiciens, vorticum mundanorum ideam vel primus excogitavit, vel penitus oblitteratam iterum in lucem revocavit, & mira ingenii dexteritate propoſuit. Ab iis igitur vorticibus, circa Solem perpetuo gyrantibus, planetas omnes abripi, & circumduci ſtatuit* Carteſius, *quatenus fluidiſſimus æther circa ſolare centrum revolutus, innantes Planetas ſecundum mechanicæ, & æquilibrii leges ſecum ducit, ut inferius explicabitur* (b). Carteſium, *illiusque vortices, variis correctionibus adhibitis, tuentur* Carteſiani Huighens, Merſenus, Malebranche, Regis, Regnault, Caſtel, Molieres *& alii*.

6° Iſaacus Neutonus *ſumptam a* Keplero *generalem attractionum cæleſtium ideam mirifice ampliavit, & inter univerſalia corporum attributa recenſet. Ope igitur univerſalis, & mutuæ aſtrorum attractionis, & projectionis, quam a Deo primitus acceperunt, juxta Neutonianos in ampliſſimo hoc Mundi vacuo circumvolvuntur Planetæ, ut fuſe inferius exponam. Inter Neutonianos tenent locum præcipuum* Muſchembroek, Deſagulier, Keill, Pemberton, Gregorius, Wiſthon, Graveſande &c. Leibnitius *tamen, & non pauci alii Germani Philoſophi poſt edita etiam Neutoni principia adverſus* Carteſium, *doctrinam vorticum attractionibus potiorem habuere* (c).

NOTANDUM.

559. Circa phyſicum Planetarum ſyſtema ſeu cauſam phyſicam motuum cæleſtium cuicumque Philo-

(a) *Vide de Chales*.
(b) *In 3. p. Principiorum*.
(c) *Certamen de mot. cæleſt. in Actis Erudit. Lipſiæ ann. 1689. menſe Feb.*

ſopho ſequentia phænomena exponenda ſunt, quæ obſervationibus conſtant. 1° *Planetæ ita circa Solem, vel ſuos primarios volvuntur, ut quadrata temporum periodicorum ſint inter ſe, ut cubi mediarum diſtantiarum a revolutionum centris, ut poſtea explicabitur.* 2 *Qua de cauſa phyſica oriatur, quod Planetarum orbitæ ad ellypſes ſenſibiliter accedant.* 3° *Singula plana orbitarum, in quibus moventur Planetæ, diverſam habent inclinationem ad Eclypticam, ſeu planum orbitæ Solis.* 4 *Cur Planetæ celerius in periheliis, & perigæis, quam in Apheliis, & Apogæis moventur; generatimque cur ad virium, ſeu revolutionum centra magis, & minus accedant, & recedant; ea tamen lege volvantur, ut radius vector cujuslibet Planetæ ſeorſim areas deſcribat temporibus proportionales præter propter.* 5° *Cur Satellites, & circa Solem, & circa primarios ſuos ſimul revolvantur, quin unquam in primariorum numerum abeant, & circa Solem ſolummodo moveantur.* 6° *quare Planetæ circa proprios axes motu vertiginis volvuntur; quin tamen hujuſmodi revolutiones planetarum diſtantiis, aut magnitudini ſint proportionales.* 7° Horum autem omnium & aliorum, quæ inferius dabimus, cauſa & explicatio phyſica, & mechanica afferri debet, ita ut id ſyſtema aliis præferatur, quod phyſice, ſenſibiliter, & mechanice illa omnia, aut majorem eorum partem exponat. Ad rem veniamus.

PROPOSITIO LXXVI.

550 *Planetarum Cœlum ſolidum eſſe non poteſt, neque planetarum motus in antiqua hac opinione explicari, aut intelligi.*

Plures ſunt phyſicæ demonſtrationes, ut alibi probavimus, quibus *Ptolomaicum* hoc ſyſtema penitus obruitur, licet olim defectu obſervationum ſuſtineri prudenter potuerit. Unam igitur vel alteram rationem impræſentiarum ſolummodo adjungam. Primo Cometæ juxta aſtronomicas obſervationes ſuperius a nobis traditas, cum de Cometis diſputavimus, alii ab occaſu in ortum, alii ab ortu in occaſum, à Septentrione ad Auſtrum, ab Auſtro ad Septen-

tri-

tentrionem, multiplicique alia, & varia prorſus directione procedunt, dum intra Planetas ipſos, ſeu potius intra vorticem planetarum, & ſphæras apparent in iiſdem à Terra diſtantiis; & liberrime verſus omnes partes moventur: at ſi Cæli eſſent ſolidi, aliæque ſphæræ aliis concentricis eſſent inſertæ, & ab oriente in occidentem deferrentur; impoſſibile eſſet, Cometas per ſolidas ſphæras permeare, & a Polo, milleque aliis diſtortis, & obliquis directionibus per media ipſa ſolidiſſima corpora revolutiones ſuas peragere, niſi innumeris verſus omnes plagas itinerum mæandris, cæcoque viarum labyrintho Cæli ipſi criſtallini eſſent pertuſi; & ne tum quidem obſervatis Cometarum motibus eſſent idonei.

Secundo: Planetæ ipſi modo ſurſum à Terra, deorſum modo verſus perigæum motu periodico deſcendunt, dum interim motu diurno revolutiones conficiunt, maximaque in motibus ſuis libertate fruuntur; velociſſime enim aliquando, modo tardiſſime incedunt; Stationarii interim, aut Retrogradi apparent; hæc autem motuum libertas impoſſibilis eſſet, ſi Planetæ ipſi, ceu ferrei clavi ſolidiſſimis orbium ſuperficiebus defixi, una cum ipſis rotantibus abriperentur.

Tertio; Venus & Mercurius non in propriis Cælis, ſeu ſphæris, ſed circa Solem revolvuntur. Solis igitur Cœlum ſeu ſphæram motibus penetrant. Satellites deinde Jovis circa primarium ſuum actos Saturni ſphæram ſolidam permeare, & quidem ab occasu in ortum contra ipſius orbis directionem, neceſſe, & impoſſibile eſſet; ſupponuntur enim ipſæ ſphæræ ſolidæ, & ab ortu in occaſum abreptæ. Mars denique juxta obſervationes infra Solem aliquando exiſtit, & illius ſphæram ingreditur; ea igitur ſolida eſſe non poteſt. Parco aliis, quæ ſuperius videri poſſunt Lect. 14.

PROPOSITIO LXXVII.

561. *Stellarum etiam fixarum Cælum, ſeu vaſtiſſimum illud ſpatium* NNN (Fig. 31.), *quod planetarum verticem circumquaque ambit, & profunditate ſuam diffunditur, ſolidum non eſt.*

X 2 Pro-

Probatur 1° ; Nulla enim eſt ratio, ut ſtelliferum à Planetario Cœlo natura diſcernamus. 2° ex obſervationibus circa novas Stellas inſtitutis, eas modo a nobis recedere, propius deinceps accedere ſupra ſtabilivimus (*n.* 357.): ergo ſuperficiei ſolidæ, Tellurique concentricæ infixæ eſſe nequeunt, ut Adverſarii contendunt: in ea enim hypotheſi, eamdem ſemper a nobis haberent diſtantiam, & apparentem magnitudinem; neque libere per eas regiones moverentur, contra ac ex obſervationibus deducimus. 3° Ex iiſdem obſervationibus circa proprium axem Stellas ipſas ſtatis temporum periodis convolvi, magna probabilitate docuimus; hoc autem eſſe non poſſet, ſi ſolidæ cryſtallo defigerentur. 4° Fixas omnes totidem eſſe Soles, ſupra probavimus; quemadmodum igitur planetarium noſtrum Solem nulla ambit cryſtallus, aut ſolida materia, ut omnes fatentur, ſed immenſum fere ſpatium, aut vacuum, aut fluidiſſima materia plenum circumſtat; pari etiam ratione idem de fixis tenendum eſt. 5° Si ſtelliferum Cœlum ex dura cryſtallo eſt compactum; Sol, imo & Terra in medio fere huiuſce immenſi orbis cryſtallini, & reflexivi exiſtens, eſſet velut in uſtorii ſpeculi foco; plurimique ſolares radii in ſolidam hanc ſuperficiem illapſi, in nos per reflexionem perpetuò retromitterentur, Cœlum igitur interdiu, noctuque tamquam ſuperficiem lucentem, aut ſolari luce albicantem conſpiceremus: contra ac experientia demonſtrat; noctu enim tenebroſum, interdiu autem cæruleum apparet.

562. Qui contrarium tenent ſyſtema, nituntur 1°. Aquas ſupra verum firmamentum exiſtere, nemo inficiari poteſt, dicente Scriptura, *Fiat firmamentum in medio aquarum, & dividat aquas ab aquis; & fecit Deus firmamentum, diviſitque aquas, quæ erant ſub firmamento, ab his, quæ erant ſuper firmamentum* (*a*): Vera igitur ſupra firmamentum exiſtit aqua, & a firmamento, ne in Terram prolabatur, continetur; at aquam non poteſt continere, niſi

(a) *Geneſis cap.* 1.

niſi ſit ſolidæ materiæ, ut ex ſe patet; per fluidum enim medium, v. g. aerem procul dubio aqua decidet.

Pluribus modis prædicto argumento occurrunt Philoſophi, & Interpretes. Omnia autem ſecundum eam opinionem, atque ideam, quam de firmamento, & aquæ ſupra ipſum contentæ natura teneamus, deſcendere debent. Aquam enim ſupra firmamentum agnoſcere neceſſe eſt; quale tamen ſit firmamentum, quemve ſuperimpoſita aqua obtineat ſtatum, liberum eſt interpretari (*a*). Firmamentum porro, ut ſtatim probabimus, non eſt ſolidiſſima aliqua ex ære, aut cryſtallo compacta ſphæra, intra quam cæleſtium corporum motus peragantur, & a qua, veluti ſolido fornice circumſepta ſint aſtra, & Tellus; ſed omne illud immenſum ſpatium à Terra ad extremos uſque univerſi Mundi limites protenſum, *Firmámentum* dicitur (*b*); aerea igitur regio noſtra firmamenti nomine comprehenditur: ſi ergo aer aquas ab aquis dividat, omnia textui cohærent; dividit autem, ſuſtinetque aquas, non eo quidem ſtatu, quem in Mari, fluviis, lacubus obtinet, ſed in vapores, & nubes, cæteraque matheora aeri ſuperimpoſita rarefactam. Ita obiectam difficultatem explicat doctiſſimus *P. Petavius*, & plures alii. Aliam etiam viam inire poſſumus.

Reſpondetur 2° Veras ſupra, & intra firmamentum aquas exiſtere eo prorſus ſtatu, quo eas in Tellure videmus; Maria enim, lacus, flumina, & id genus alia in Planetis ipſis, ut in Tellure noſtra agnoſcimus (*lect. 6.*); de hiſque aquis intelligitur objectus in argumento textus; ſunt enim veræ aquæ, quod vaporibus, & nubibus, non eodem modo, ſaltem quoad ſtatum, & ſenſibilitatem convenit; & ab interpoſito firmamento, licet durum, ſolidumque non ſit, ſuſtinentur; a circumpoſito enim fluido habent, ut in proprium, quem componunt, globum ſingula detrudantur, in

X 3 ipſum-

(a) *Caſtel ſur la peſanteur T. 2. a p. 288.*

(b) *Vide Petav. lib. 1. de Opiſ. 6. dierum 1. c. 11. n. 4. Calmet.*

ipſumque ſecundum gravitatis leges ponderent, eo prorſus modo, quo in Telluris centrum terreſtres aquæ gravitant; ſi enim de medio tolleretur omne illud fluidum Planetas ambiens, in quo Planetæ ipſi innatant; in revolutionum, ſeu orbitarum ſuarum centra prolaberentur, ut omnes illi hodie tenent, qui generalium attractionum hypotheſim non ampleƈtuntur; a circumpoſito igitur æthere ſuis in orbitis firmantur, & eorum partes, ne in Terram, aut Solem cadant, ſuſtinentur (*a*).

563. Oppon. 1° Cœlum, ſtelliferum præſertim, *Firmamentum* in ſacris litteris appellatur (*b*); at juxta communem SS. Patrum ſententiam firmamentum dici nequit, niſi illud, quod ob ſoliditatem, firmitatemque ſuam, magnam habet reſiſtentiam, ut univerſam orbis machinam, velut tanti operis firmiſſimum fundamentum, ſuſtineat; hinc Cœlum alii ex duriſſima cryſtallo, alii ex ſolidiſſimo ære componunt. Cœlorum igitur ſoliditatem inficiari non poſſumus.

Reſp. vocem, quam latine *firmamentum* reddimus, in Hebræo textu appoſitam, (*) *extenſionem* ſignificare; ſeu expandere, extendere, vel extenſione firmare, ut omnes conveniunt interpretes (*c*). Si igitur litteralem ſcripturæ ſenſum inſiſtamus, nihil aliud firma-

(*a*) *Caſtel ſur la peſant. t. 2. l. 3. c. 3.*

(*b*) *Geneſis c. 1. v. 16. & 17.*

(*c*) *Vid. Calmet in cap. 1. Genes. Petavium &c.*

(*) ויאמר אלהים יהי מארת ברקיע השמים... והיו למאורת ברקיע השמים להאיר .... ויתן אתם אלהים ברקיע השמים

καὶ εἶπεν ὁ Θεὸς, γενηθήτωσαν φωστῆρες ἐν τῷ στερεώματι τοῦ οὐρανοῦ ὥστε φαίνειν ἐπὶ τῆς γῆς . . . καὶ ἔστωσαν εἰς φαῦσιν ἐν τῷ στερεώματι τοῦ οὐρανοῦ ὥστε φαίνειν ἐπὶ τῆς γῆς . . . . καὶ ἔθετο αὐτοὺς ὁ Θεὸς ἐν τῷ στερεώματι τοῦ οὐρανοῦ

Sol, & Luna in Firmamento *poſiti, in ſpatio liberrimo poſiti ſunt, & moventur:* Firmamentum *igitur* [illegible] *figurant.*

mamenti nomine intelligimus, quam magnam quamdam extenſionem, ſeu materialem expanſionem, quam aſtris circumpoſuit Deus, cujus beneficio firmitatem ſuam aſtra obtinuere; eorumque partes, ne a toto corpore diffluant, retinentur; quaſi ſcilicet intermedia hac materiali expanſione, ceu circumpoſito muro, firmentur aſtra, æternumque a ſe invicem ſeparentur. Certum autem eſt, poſſe cæleſtium corporum partes naturali fluidiſſimæ circumpoſitæ materiæ expanſione inhiberi, ne à ſuis globis egrediantur; neque immerito circumambiens fluidum *firmamentum* diceretur; eo prorſus modo, ut *Caſtelli* exemplo utar (*a*), quo in media aqua fluida innatans olei guttula, à circumpoſitis aquæ particulis retinetur, & ſuammet figuram conſervat.

564. Hoc ſenſu prædictum textum intelligit, & explicat *Petavius* (*b*), eodemque modo & ſenſu major SS. Patrum numerus firmamentum interpretantur, ac ſolidum Cœlum ex cryſtallo, aut ære, aut quacumque alia materia dura conflatum rejiciunt, ut videre eſt apud *Kircherum*, *Scheiner*, *Schottum*, qui Patrum teſtimonia adducunt, atque expendunt. Firmamentum utique in imenſa fere fluidiſſimæ materiæ expanſione, univerſum, quotum eſt, orbem explentis conſiſtere expreſſe tenent *Philo Judæus* (*c*), *Origenes* (*d*), *D. Baſilius* (*e*), qui firmamentum nuncupat *Corpus aptum ad reſiſtendum abſque duritie*, *D. Ambroſius* (*f*), *Auguſtinus* (*g*), ut *Diodorum* Tarſenſem, & *Philaſtrium* omittam, qui contrariam hypotheſim, tamquam hæreticum, & paganum dogma nimia libertate traducunt.

Quod ſi aliqui Patres Mare quoddam vitreum ſupra cryſtallinum Cœlum ponere, eamdemque ſententiam interpretes non pauci admittere videntur;

X 4 id

(a) *Sur la peſanteur t. 2. l. 3.*
(b) *De Opif. 6. dierum c. 10.*
(c) *Apud Ricciol Almag. l. 9. ſ.*
(d) *Homil 1. in Genes.*
(e) *Apud Ricciolum cit.*
(f) *In Hexam l. 2. c. 4.*
(g) *Lib. 2. de Geneſi ad litteram.*

id eorum philoſophicum ſyſtema eſt, quod citra religionis piaculum impune rejicere fas eſt. Illud non omittendum; *Clementem*, *Chryſoſtomum*, *Anſelmum*, per ſimilitudinem potius, quam diſertis verbis affirmando de cryſtallino firmamento ſermonem injeciſſe.

Quî tamen fieri poteſt, inquis, ut aquæ ſuperiores a tenui, permeabilique fluido ſupra Cœlos detineantur, & a lapſu, ad quem gravitate ſua urgerentur, impediantur? Reſp. Hujuſmodi aquarum gravitatis centrum in ipſis aſtris eſſe collocatum; ad id tamen centrum à circumambiente fluido detruduntur, ea quidem ratione, qua corporum gravitas à plurimis Philoſophis in externorum corporum preſſione reponitur. Aſtra deinde ipſa medio ipſo in fluido ſuſpenſa convolvuntur, quia ſecundum æquilibrii leges ſuſtentantur a fluido, ut in *pleni* ſyſtemate communiter dicitur.

At, reponis, fluidi eſſe nequeunt Cæli *qui ſolidiſſimi quaſi ære fuſi ſunt* inquit ſcriptura (a). Reſpondeo prædictum textum non Dei, ſed *Eliû* teſtimonium eſſe, qui à Deo redarguitur ob id, quod *involveret ſententias ſermonibus imperitis* (b).

565. Oppon: 3° : Fieri non poteſt; ut innumerabiles Stellæ fixæ eumdem inter ſe ſemper ordinem ſervent, niſi in ſolidiſſimo aliquo corpore eſſent defixæ, quocum in orbem revolverentur: Reſp. Imprimis hoc argumentum nihil urget Copernicanos; qui Stellis fixis nullum attribuunt motum, ſi vertiginem circa axes excipias. Tichonicis etiam nihil faceſſit negotii objecta difficultas. Vel enim ab Angelis in motibus ſuis diriguntur, ut ex ipſis contendunt non pauci, vel ab ipſo fluido, in [illegible], ſecundum æquilibrii leges abripiuntur, [illegible] vel ſemitam, vel præſcriptum a Deo locum [illegible] [illegible], quod phyſicæ legibus conformatur.

PRO-

(a) *Job. cap. 37. v. 18.*
(b) *Ibi lo. cit.*

PROPOSITIO LXXVIII.

366. *Aſtra rationali anima informari, & ab ea ad curſum dirigi, inſignis error eſt, a catholico viro rejiciendus:*

Probatur. Damnatum ſiquidem eſt in æcumenica V ſynodo, *Coſtantinopoli* habita anno a partu Virginis 553. ſub *Juſtiniano* Imperatore; & *Vigilio* Pontifice 165. Patrum conſenſu; prædictum *Origenis* opinamentum, ut videre eſt apud omnes Eccleſiaſticarum rerum ſcriptores (a) 2° omni etiam fundamento deſtituitur, aut veroſimili ratione ea opinio. 3° Si rationali anima ſuarum actionum arbitra informarentur aſtra; pro libitu ſuo ad Auſtrum modo, modo ad Boream; huc, illucque omni motus uniformitate excluſa moverentur, & veluti terreſtria animalia proſilirent, quod omnium temporum obſervationibus opponitur, ex quibus conſtat; arreptum ſemel iter conſtanter ſydera tenere. 4° Pariter etiam Tellus noſtra viventi anima informata ſupponi poſſet: nam ut alibi probavimus, qui Terram e Venere v. g. conſpiceret, illam ex ejus apparenti motu, ſplendore, & magnitudine inter Planetas conferret: nihilominus tamen per maximum abſurdum Telluri tribueretur anima. De hoc argumento videri poteſt *Tullius* diſertiſſime diſputans in libris *de Nat. Deorum.*

PROPOSITIO LXXIX.

367. *Syderum motum ab intrinſeca eorum natura, & propria virtute ſeu forma provenire, improbabile eſt.*

Probatur. Aſtra à ſe ipſis circulariter moveri, & nobiliſſimo materiæ attributo, & generali motus localis Theoriæ repugnat: primo enim & ratio, & experimenta omnia in quibuſcumque corporibus ſublunaribus inſtituta ſuadent corpus ex ſe eſſe materiam ad motum, & quietem prorſus indifferentem,

us

(a) *Natal. Alexandr. ſecul.* [illegible] *Elduiti, Bar.* [illegible]

at ſuperius probavimus nullum igitur eſt fundamentum, ut dicamus, eſſe in hoc rerum ordine corpus, quod à propria, & intima natura ſua motum affectet; & libere prorſus alia in aſtris alia in ſublunari corpore adſtrueretur indoles, & natura. 2°: deinde quæcumque vis motrix ſimplex certam, & determinatam directionem ſemper inſiſtit; neque eam, niſi ab externa cauſa compellatur, in aliam mutat: at aſtrorum motus, utpore ciraularis, ſecundum infinitas directiones procedit; ut omnibus notum eſt. 3° Omnis motus ſimplex, ab unica ſcilicet cauſa procedens, per lineam rectam tendit: ergo aſtra ab intrinſeca, & ſimplici virtute non moventur, niſi velles aliam in corporibus terrenis, aliam in cæleſtibus motuum legem, & theoriam ſervari: id tamen libere prorſus poneretur.

Quod ſi contendat aliquis, potuiſſe a Deo condi cœleſtia corpora tali indole, virtute, & proprietate prædita, ut motum ſemper affectarent, & peculiares curvas deſcribere ſemper niterentur. R. De poſſibilitate nihil diſputo; unum affirmo; perſpecta rerum corporearum natura, & motuum theoria nullum nos, ne leve quidem fundamentum habere, ut eam poſſibilitatem actu exiſtere dicamus. Poſſe tamen id à Deo fieri, nullus ibit inficias.

Probatur tandem, quia in hac hypotheſi explicari non poſſunt phyſice, & machanice allata ſuperius phænomena.

PROPOSITIO LXXX.

568. *Aſtra mundana ab Angelis moveri, verum non videtur, aut Phyſicæ, generalique naturæ legi conformes licet aliunde nullam habeamus Geometricam, aut Phyſicam demonſtrationem, qua illam ſententiam falſam eſſe demonſtremus.*

Secundam partem facile concedet, qui non ignoret, in rebus phyſicis, præcipue autem in phyſicis cæleſtibus, primitiviſque cauſis, & effectibus indagandis, parciſſime *demonſtrationis* verbo utendum eſſe Philoſopho.

Pri-

Prima tamen pars ſuadetur 1° quia Phyſicæ legibus, mechanicæ, ſenſibilique rerum explicationi valedicit, qui ut naturales effectus, effectuumque cauſas, & corporum motus explicet, Angelos in ſubſidium vocat; quos ad hujuſmodi res peragendas fuiſſe a Deo deſtinatos nullo, ne probabili quidem argumento, ſuadetur. Enim vero dum univerſum Mundum, rerumque naturas condidit Deus, in ipſis etiam rebus ſuorum phænomenorum cauſas eſſe voluit, ſapientiſſimeque diſpoſuit; nec niſi ineptiſſime cauſam directionis acûs magneticæ in polum, Aquarum fluxûs, & refluxûs originem, milleque alia id genus in cæleſtes ſpiritus referemus. Quod ſi plurima naturalia phænomena humanum fugiunt captum; tribuendum id potius tenuitati noſtræ, quam ad Angelos pro rerum cauſis explicandis provocandum.

2° Si ab Angelis moventur aſtra; ſyderum cuilibet datus à Deo eſſet Angelus, qui cômiſſum ſibi aſtrum ſecundum prædefinitam a Deo ſemitam, directionem, & velocitatem ageret; qui Planetis præſiderent (Tychonicam hypotheſim admittunt omnes hujus ſententiæ fautores); impoſitam ſibi ſarcinam tardius aliquando, velocius interdum, reſumptis viribus ducerent, aut concitarent: modo etiam labore feſſi onus deponerent, & medio curſu ſiſterent, quæ omnia jocoſe potius, quam ſerio dici debent.

3° In oppoſita ſententia Angeli aſtra omnia deferrent, & pro aſtrorum multiplicitate multiplicarentur, Saturnum igitur, Jovem, Martem, Venerem, Mercurium circa Solem, ſecundarios circa primarios, Solem, & Lunam circa Terram adducerent, aut impellerent. Singulis etiam Cometis ſinguli addicti eſſent Angeli: novis item Stellis novi deſtinarentur miniſtri. Quin etiam erumpentibus e Sole nubibus, craſſioribuſque vaporibus, qui per Cœlum etiam abriperentur, novi a Deo ſubmitterentur Angeli, ut ea circa Terram circumducerent. Illa autem omnia abſurdi neſcio quid redolent.

569. Oppones. Inumeri quidem ſcholaſtici, Theologi paſſim, plures etiam Sanctorum Patrum ſen-

tea-

tentiam propugnant, quam re icimus. Reſp. Plures SS. Patres huic ſententiæ calculum adjeciſſe, non inficiamur; citra tamen omne religionis piaculum ab iis in rebus phyſicam ſpectantibus recedere poſſumus, cum in iis Philoſophos agant, non Theologos: licet ab iis, cum de rebus ad fidem, moreſque informandos pertinentibus ſermonem inſtituunt, non levi de cauſa deflectere debeamus, aut poſſimus. Adde, SS. Eccleſiæ Patres ea potiſſimum tempora nactos eſſe, in quibus Phyſicæ ſtudium jacebat; eaſque potius ſuppoſuiſſe, quam propugnaſſe ſententias, quas eorum temporum ignorantia colebat.

L E C T I O XVI.

Syſtema Phyſicum Mundi Carteſianum, ab aliis tamen emendatum, potiſſimum vero à P. Caſtel.

570. Spatia omnia cæleſtia fluidiſſimo æthere, ſeu materia fluidiſſima ſecundi Elementi plena eſſe ponit *Deſ-Cartes*, & Carteſiani ad unum omnes. Deinde univerſam illam materiam non inerti otio languentem, ſed continuo ſemper motu vorticoſo circum diverſos axes circumvolutam eſſe contendit. In hoc tamen ſecundo non una eſt *Carteſii*, & omnium Carteſianorum mens: ille ſiquidem unà cum primis, & rigidioribus Carteſianis vortices ſphæricos, ſeu quaſi ſphæricos ponebat: eam tamen figuram alii in cylindricam mutarunt. Ut tamen ad rem veniamus, ſtatuitur ab iis Philoſophis *primo*, Fluidam firmamenti materiam in vorticem perpetuo converti ab occaſu in ortum, à Deo ſiquidem, cum primum crearetur, in motum vorticoſum acta, acceptum ſemel motum, & vim retinet ſemper, cum nullum ſit externum impedimentum, quod illius vires, impetum, motumque impediat, aut retardet, vel directionem mutet: materiæ igitur inertiæ beneficio vortex in eodem ſtatu conſervatur. Equidem vorticum exiſtentiam, inquiunt, perpetuus planetarum ab occaſu in ortum motus, & numquam interrupta revolutio demonſtrat: neque

en-

enim in vacuo circa centrum aliquod [illegible] quin per tangentes curvarum illico, nullo [illegible] te, elaberentur. Apud Carteſianos enim Attractio, tamquam Peripatetica, atque occulta qualitas exſibilatur: nullamque proinde cauſam agnoſcunt materialem, aut mechanicam, qua Planetæ in vacuo impediantur, ne per tangentes elabantur. Neque præterea Planetæ ſecundum phyſicas leges per medium iners, omniſque motus expers circa ſuum, & orbitarum ſuarum centrum moveri poſſent, cum ob medij ipſius reſiſtentiam, ut probavit *Newton*, tum ob cauſæ, ſeu motoris Planetas circumferentis defectum.

571. *Secundo*. Solaris, ſeu planetarii vorticis materia revolutionem ſuam ſecundum Eclypticam ſupra Zodiaci, ipſiuſque Eclypticæ axem, & polos conficit. Hanc utique motus directionem a Deo nacta in perpetuum retinet. Vorticis materia eam a centro ſortitur diſtantiam, quæ illi ſecundum æquilibrii leges, ſpectata particularum tenuitate, maſſa, gravitate, aptiorique ad motum figura, convenit. Non eadem ſcilicet eſt earum omnium magnitudo, figura, denſitas. Eæ autem, quæ præ figura, denſitate, mole ad motum ſunt aptiores, majorem vim centrifugam aſſequuntur; longius igitur a centro, ſeu axe recedunt, ineptioreſque ad motum particulas ad orbitarum centrum, & vorticis axem, ubi minor eſt motus, protrudunt.

572. *Tertio*. Univerſa igitur vorticis materia, tenuiſſimæque illius partes a vorticis centro, & axe recedere conantur per earum, quas deſcribunt, orbitarum tangentes lineas, ut de lapide in funda circumacto diximus.

573. *Quarto*. In media hac vorticis materia innatant, & circumvolvuntur planetæ, eumque in eo locum obtinent, qui gravitati, & denſitati ſuæ per Hydroſtaticas leges debetur: adeo ſcilicet, ut qui denſior eſt, motuique aptior, per ampliorem, remotioremque a centro orbitam incedat; qui vero rariori conſtat materia, & ad motum proinde per vim centrifugam inertior eſt, in minori a centro diſtantia revolutiones ſuas conficiat.

574.

574. *Quinto*. Non unum tamen planetario in ſyſtemate vorticem exiſtere certum eſt. Nam præter generalem illum, cui immerſi omnes planetæ circum Solem volvuntur, peculiares alii circa planetarum aliquos exiſtunt vortices, generali quidem immerſi, & ipſi, communique lege circumlati, peculiari tamen centro addicti.

575. *Sexto*. E ſole recedenti Tellus, prima planetarum occurrit, peculiari vortice donata; circa Tellurem enim gyrat perpetuo ab occidente in orientem Luna, cujus quidem motus centrum, ſeu quaſi centrum eſt Terra; alium item vorticem habet Jupiter; Suum item Saturnus, in quibus horum planetarum Satellites, circa primarium quiſque ſuum, circumducuntur.

576. Quodſi *Carteſio* opponas; Impoſſibile eſſe, magno, & generali in vortice planetario, circa mundanum axem gyrante, alios item circa peculiaria centra, & axes circumvolvi, licet interea circa magni vorticis axem revolvantur. Omnes enim peculiares vortices ab univerſali deſtruentur, & in ipſum deſinent; magni quippe vorticis materia, aliorum materiæ, & naturæ ſimilis, eam pervadet, & cum ipſa commiſcebitur, illamque proinde ſecum abripiet: eo prorſus modo, quo ſi in magno aquarum vortice, exigui caſu aliquo efformentur, ſenſim evaneſcunt, & in univerſalem degenerant. Gyrent, inquit *Newton*, in fluido aliquo, in vorticem acto, plures globi, circa ſuum quiſque axem: [illegible] plures vortices? Demitte etiam in aquam lapides plures; multiplex circa cujuslibet incidentiæ punctum enaſcitur circulus, in unum tamen poſtea degenerant: ergo peculiares etiam materiæ circuli, [illegible] vortices in unum ſenſim abibunt.

Si ita arguas, inquam, Reſpondet, quod adductam [illegible]cultatem, quæ Carteſianos vortices fund[illegible]tus evert[illegible], ante *Newtonum* ipſum præoccupaverit P. *Kirker*, unicam, quæ ſolvi poteſt, reſpo[illegible] adhibens; ex *Kirkero* igitur dicunt, homogeneæ [illegible] vortices ſolum impetere, & evertere [illegible]mentum; minime autem vortices, qui ex he[illegible] [illegible] materia conſtent, quales ad[illegible]

& Ne-

& ſtatuunt. Alia igitur eſt materia generalis vorticis motu abrepta; alia, quæ Tellurem ambit, Lunamque circumfert; alia circa Jovem, Saturnum &c. gyros ſuos agit: diverſa ſcilicet partium textura, tenuitas, moles, figura &c. Unde periculum non eſt, ut inter ſe commiſceantur, & unicum conflent vorticem. Et ſane olei gutta intra aquam aqueis particulis non commiſcetur; revolvique proinde circa ſuum centrum poterit, quin eam circumſtans aqua, generalem in vorticem acta, diſturbet, & peculiarem vorticem evertat.

577. Opponit. P. *Zanchi* (a) Nevtonianis partibus addictus: *Videtur concipi non poſſe, quomodo vortex ſolaris tum vorticem Telluris, a quo in gyrum agitur Luna, tum vortices Jovis, & Saturni, a quibus illorum ſecundarii, ſeu ſatellites deferuntur, complectatur, quin ultra certos limites illi umquam excurrant, neque ſeſe invicem, aut cum vortice Solari confundant, ab eoque tandem deferantur. Etenim, cum ætherea ſubſtantia, dum motu vorticoſo agitatur, centrifugam vim concipiat, qua ab ipſo Sole, ſive planeta recedit, vortices ipſi Soli, ſive planetis circumfuſi certis limitibus definiri non poſſent; Sed qui ſunt majoris peripheriæ, utpote majorem vim centrifugam habentes, minorum vorticum reſiſtentiam ſuperarent; ſeque illis permiſcerent.* Reſpondent. Vorticum confuſionem impedit adducta materiarum diverſitas: fines vero, & limites vorticum a voluntate Dei unice pendent.

578. 3° Opponit idem *Zanchi*. Singulæ vorticis partes circa Solem circulariter moventur: ergo planeta huic fluidiſſimæ vorticis materiæ innatans, ſecundum æquilibrii leges in eadem ſemper a Sole diſtantia moveretur: circulum igitur, cujus centrum eſſet Sol, non Ellypſim deſcriberet. Reſpondent: Quod planetæ circa Solem v. g. non deſcribant circulum concentricum, ſed vel deſcribant excentricum, vel Ellypſim, ex cauſa inferius numero 583 adducenda provenire.

579.

(a) *Tomo* 3. *pag*. 108.

579. Opponit quarto idem P. *Zanchi*. Intelligi nequit, quo pacto vortex ſolaris præter prædictos planetarum motus, diverſos adeo in iis vertiginis motus efficiat, nulla magnitudinum, & diſtantiæ a Sole habita ratione: Jupiter enim, Tellure longe major, & a Sole remotior, brevius tamen vertiginem ſuam abſolvit: tardius vero Mars, licet minor ſit, quam Terra. Reſpondent, non magis id in vorticum ſyſtemate, quam in aliis habere abſurdi, aut inconcinnitatis: neque aliam forſitan cauſam habet, præter primitivam Creatoris legem.

580. Diximus jam, *Carteſium*, & veteres Carteſianos poſuiſſe vortices ſphæricos; contra tamen Recentiores aliqui vortices ſphæricos impoſſibiles aſſerunt, illiſque cylindricos ſubſtituunt, atque hoc modo demonſtrant.

1 Sphæra, vel cylindrus, aut quodcumque corpus AD (*Fig.* 61.) immenſo circumſeptum liquido revolvatur circa ſuum centrum, ſecumque continua partium, & ſuperficierum raſione fluidum in vorticem circumferat ſecundum directionem GAH; omnes annuli LM, GH &c. ſolidi corporis AD, revolutione circumlati, cylindrum tantummodo LIKM, minime autem ſphæricum corpus efficere poſſunt.

2 Ut vortex ſphæricus efficeretur PGQH, deberet fluida materia veluti in annulos fluidos diviſa [illegible] mutuo directionibus ſuis interſecare, velut innumeri ſphæræ meridiani; hoc autem eſt impoſſibile. 1 Sibi enim mutuo occurrentes, & [illegible] præcludentes ſe mutuo impedirent, motum retardarent, & tandem ſiſterent. 2 Vorticis materia, & annuli non a polo P ad polum Q, ſed ab occaſu in ortum per directiones ſibi invicem parallelas RS, NO perguntur; qui igitur fieri poteſt, ut ad ipſos P, Q, utrumque ſcilicet polum verſus dirigantur?

Tertio. Ut vortex [illegible] quaſi in ſphæram [illegible]tur, [illegible] annuli [illegible] æquatori parallelli, [illegible] ipſo [illegible] polos rec[illegible] [illegible] ad [illegible] polos ipſos in punctum [illegible] [illegible] ſphæra id [illegible] exigere, quod ſcilicet [illegible]

[illegible],

ribus, motuque languescente, ſe ſim ad polos circumlatæ materiæ moles decreſceret ſpatiumque contraheretur: qua autem ratione id efficiatur, nemo Carteſianorum explicare poterit, aut ejus veritatem evincere.

581. Corpus in vorticis centro locatum, eſt Sol in Eclypticæ centro exiſtens, & ſecundum Eclypticam ipſam, quæ Soli Æquator eſt, revolutus, circumpoſitumque ætherem per Eclypticam, & parallelos Eclypticæ circulos, ſeu annulos conducens. Vorticis radius in Æquatore EG (*Fig.* 61. ad Saturnum uſque, & amplius protenditur, per tercentos ſcilicet leucarum milliones: verſus polos autem per aliquas ſolummodo Solis diametros ex prædictis extenditur, ſi Recentiores illos Carteſianos audiamus.

Solaris igitur vortex eſt magnus quidam fluidiſſimæ materiæ cylindrus, cujus axis eſt Zodiaci, ſeu Eclypticæ axis: altitudo eſt aliquantulum fortaſſe, quam Zodiaci latitudo, extenſior; Zodiacalem enim materiam, proximioreſque Zodiaco parallelos annulos vertigine ſua abripit Sol. Baſis autem amplitudinem definire non poſſunt. Cum mortales omnes lateat, quos ſolari vortici limites motus ipſius, ætheriſque natura præfiniat.

Quæ de ſolari vortice dicta hactenus ſunt, de peculiaribus Terræ, Jovis, Saturni vorticibus dicta habe: Eadem enim illis figura, eademque motus ratio, & cauſa. Eadem doctrina ad ſtellas fixas extenditur. Immenſum autem illud fluidum, vaſtiſſimuſque æther ſolarem vorticem, hinc inde circumſtans, vel nullum habet motum, vel, ut alii credunt, ad alios ſpectat vortices, quorum motus, directioneſque variæ eſſe poterunt, prout eorum auctor Deus, illos, cum prima rerum fundamenta jaceret, ſtabilivit.

582. Cauſam gravitatis a motu verticoſo non repetunt ii Recentiores. Etenim luce clarius eſt, vorticis motum non eſſe generalem, & unicam gravitatis, & corporum deſcenſus cauſam, ut *Carteſius*, ejuſque rigidiores aſſeclæ contendunt. Nam omnis materia extra Æquatorem ſita, per circulum Æ-

quatori parallelum ſemper gyrat; per lineam igitur hujus circuli tangentem, & in eodem plano jacentem recedere ſemper conatur: non ergo a vorticis, ſed a circuli, in quo gyrat, centro recedere nititur: recedendo vero, ad locum unde recedit, obvia corpora protruſio, eſt illorum gravitas, & deſcenſus: Corpora igitur non ad Terræ centrum, ſed ad illius axem gravitarent, & deſcenderent, in puncta nimirum, quæ circulorum Æquatori parallelorum eſſent centra: at corpora, & ponderant, & deſcendunt perpendiculariter verſus Terræ centrum; hujus igitur gravitatis, ſeu phænomeni cauſa perperam a vorticis motu deducitur. Una enim, quæ in Æquatore exiſterent, corpora verſus Terræ centrum protruderentur, cum illud cum Æquatoris centro congruat. Hoc argumentum, quod ſibi, & Carteſianis reliquis propoſuit *Hugenius*, Carteſianorum ingenia etiamnum torquet; nec illius umquam vim declinarunt, licet ad illud enervandum multiplicem excogitarint, & in medium adduxerint hypotheſim: ſed de hoc alibi diſputavimus.

HYPOTHESIS.

583. Locus in ſolari vortice Telluri conveniens, attenta ejus maſſa, denſitate, & gravitate, eſt diſtantia media a Sole, inter apogæum ſcilicet, & perigæum; eam tamen in prædicto loco, cum mundum conderet Deus, non diſpoſuit, ſed vel in apogæo, vel in perigæo collocavit: unde præponderante gravitate ſua in debitum ſibi locum prolapſa, accelerato que motu præfixam ſibi ſedem tranſgreſſa, ad perigæum uſque deſcendit; ſed ab incongruo levitati ſuæ loco depulſa, dimenſumque relegens iter, accelerato iterum motu mediam diſtantiam prætercurrit, & ad apogæum uſque aſcendit: unde iterum relapſa, eandem percurrit ſemitam; continuiſque, quaſi pendulum, oſcillationibus modo ad Solem, a Sole modo recedit. Cum autem generalis vorticis interea motu ſub Eclyptica progrediatur, fit, ut Ellypſim, ſeu quaſi Ellypſim circa Solem deſcribat. Quod de Tellure ſupponunt, de reliquis pla-

aetis dictum habe. Primus hanc hypotheſim cogitavit *Fabry*, probavit *Leibnits*, & impenſe commendatam propugnavit *Caſtel*,

584. Obvium argum. opponitur contra hypotheſim. Si præfata ſtaret hypotheſis, jam pridem Tellus in media a Sole diſtantia, finita oſcillationum reciprocatione conſiſteret, nec alium præter generalis vorticis motum haberet, quo circa ſolem, non Ellypſim, ſed circulum conficeret. Nam ſeaſim repetitis undulationibus deperiret motus; quemadmodum librati penduli oſcillationes per minores continuo arcus decreſcunt, quoad aliquo interjecto tempore penitus immotum ſubſiſtit pendulum. Gravem argumenti difficultatem nemo ibit inficias.

Reſp. Pendulum tandem ſubſiſtere, quia medii, in quo oſcillationes conficit, axiſque reſiſtentia motum paullatim retardant. Si enim neque axis, neque medium obſtarent, ad altitudinem aſcenderet illi ſemper æqualem, ex qua deſcenderat; mobile enim, ut alibi diximus, præciſa medii reſiſtentia, externiſque impedimentis, ad altitudinem, ex qua delabitur, per reflexionem regreditur. Idem in corporibus projectis, & ob elaſticitatem per reflexionem deſilientibus viſitur. Si enim corpora ſint perfecte elaſtica, nullaque ſit medij reſiſtentia, eadem ſemper vi reſiliunt, qua in obicem ſunt impacta. Cum autem eadem vi fluidum gravius corpora ſolida leviora ex ſe propulſet, qua in illud ſunt protruſa; ſit, ut Terra, ſolidum corpus, a fluido in perigæo eadem depellatur vi, qua ab apogæo deſcenderat; ad eandem igitur protrudetur tellus altitudinem, ex qua fuerat prolapſa. Deinde hicce motus ab æthere non impeditur; quia fluidum perfecte, ſeu infinite fluidum, nullam habet reſiſtentiam, ut demonſtrare contendunt: periculum igitur non eſt, quod Terra veluti pendulum tandem ſubſiſtat. Diſſimulandum hic non eſt, *Nevtonum* quæſtione 21. Opticæ pro cauſa Attractionis, ſeu gravitatis univerſalis propoſuiſſe etiam medium fluidiſſimum ſummæ elaſticitatis, & nullius fere reſiſtentiæ, quod planetas ad ſe invicem impellat; eorum tamen motum non impediat.

§.

Præcipua contra vortices argumenta.

585. Arg. primum. Ex vario, irregularique Cometarum motu vorticum impoſſibilitas evincitur: nam ſæpe numero a meridie ad ſeptentrionem, a ſeptentrione ad auſtrum, ab oriente in occidentem, diverſiſque ſubinde directionibus tranſverſim ad Eclypticam decurrunt (n. 405.): at ſi exiſterent vortices, ab occidente in orientem per circulos Eclypticæ parallelos a gyrante materia abriperentur: quî enim rapidiſſimo torrenti reſiſterent, validiſſimumque impetum ſuperarent? qualiter ab auſtro ad arcticum recta, quaſi per liberrima ſpatia tranſirent Seoſim ſaltem, & paullatim ad orientem deflecterent: hoc autem eſt falſum: ergo vortices non exiſtunt. Candide omnino fatendum eſt, Carteſianos vortices circulares, & reſiſtentes hoc argumento peſſum ire.

Reſp. In ea, quam ſupra dedimus, hypotheſi, circumpoſita ad Zodiacum materia ad ſolarem vorticem non pertinet; neque illius ſequitur directionem; ſed ad alios ſpectabit vortices, quorum alii ab auſtro ad ſeptentrionem, contra alii a ſeptentrione ad auſtrum dirigantur: diverſe item alteri in tranſverſum Eclypticam reſpicient; planetæ igitur in hujuſmodi vorticibus gyrantes, prædictas in argumento directiones ſequi poſſunt, quin in neutrum vorticem incurrant, aut illius exiſtentiam impugnent.

586. At, reponitur, ſudradicti obſervantur motus in Cometis per Zodiacum tranſeuntibus. Reſp. Id quidem fieri poteſt, ſi Cometæ ſupra Saturnum, ultra ſcilicet ſolaris vorticis limites verſentur. Ultimus enim noſtri vorticis Planeta eſt Saturnus; inter ipſum, & fixas vortex terminatur: ſpatium autem, & materia extra poſita, licet in eodem Zodiaci plano jaceant, ad alios etiam vortices ſpectant, quorum directiones ſolari vortici opponuntur, per illaſque planetas ſuos circumducunt, quin noſtrum

trum ingrediantur vorticem; licet nos in Terra degentes, illoſque Zodiacum interſecare animadvertentes, in noſtro vortice verſari reputemus.

Attamen, inſtant, aliqui planetæ infra Saturnum depreſſi, Zodiacum *interſecarunt*, relatis in argumento directionibus incedentes. Reſp. Extra dubitationis aleam id poſitum non eſſe. Nullus fortaſſe Cometa infra Saturnum hactenus deſcendit; in pleriſque enim nullam, in uno, vel altero dubiam ſemper eſſe parallaxim agnoſcimus, & fateri neceſſe eſt: ut ſupra etiam diximus; & quantum in hujuſmodi delicatiſſimo negotio Aſtronomicis inſtrumentis fidendum ſit, nullus ignorat.

Igitur, pergunt, ut vortices ſupra expoſitos ex hoc capite impugnent Nevtoniani, & alii, adducere debent Cometas, qui & infra Saturnum extiterint, & Zodiacum ſecundum aliquam ex adductis in argumento directionibus interſecuerint; hoc autem ex inſtitutis hactenus obſervationibus confici nequit. Quod ſi Cometarum aliqui extra Zodiacum poſiti infra Saturnum, immo Jovem, & Martem deſcenderent (id autem affirmari nequit tamquam certum); ii tamen Cometæ ſtabilito vortici negotium non faceſſunt. Sit enim Tellus E, ſolaris vortex GK, (*Fig.61.*) Saturnus G, Mars T, vorticis directio per GAH ſecundum Zodiacum. Vortices XF ſunt extra Zodiacum IM, illique circumpoſiti contrariis directionibus circumferuntur, & Terræ ſunt proximiores, quam Mars T: planetæ igitur in iis gyrantes, & infra Martem apparent, & directionibus ſuperius expoſitis moventur, ſed ad Zodiacum non pertingunt. Vortex V eſt ſupra Saturnum in Zodiaci plano, ſed extra ſolarem vorticem: libere igitur in eo moveri, planetæ, Zodiacumque interſecare poſſunt, atque alii ad auſtrum, ad occidentem, ad ſeptentrionem pergere, quin ejuſmodi motus a ſolari vortice perturbentur.

587. Ut argumentum ſecundum a *Nevtono* in vortices adductum phyſico lectori proponamus, notanda ſunt ſequentia.

1. Motus *angularis* alicujus corporis S (*Fig. 62.*) circa centrum aliquod R eſt arcus ST a producto

corpore intra tempus datum confectus, qui quidem arcus eſt anguli S R T in centro formati menſura.

2 Omnes planetæ in magno ſolari vortice T M (*Fig.* 61.), vel, ſi verbum *Vortice* non ſine ſtomacho audis) circa Solem, ſuorum motuum, velut centrum, revolutiones ſuas ita peragunt, ut quadrata temporum periodicorum ſint inter ſe, ut mediarum diſtantiarum cubi: hoc eſt, quadratum temporis periodici unius planetæ, v. g. Mercurii eſt ad quadratum temporis periodici Terræ, ut cubus diſtantiæ Mercurii a Sole ad cubum diſtantiæ Telluris ab eodem Sole. Hæc eſt famoſa ſagaciſſimi *Kepleri* regula.

3° Ejuſmodi diſtantias brevitatis gratia per D, d deſignamus: earum quadrata ſunt D D, d d: Cubi D D D, d d d. Maſſæ per M, m, velocitates per V, v deſignantur,

4° Id tamquam certum, & phyſicis legibus conſonum ponitur, planetas ſcilicet, dura, & ſolida corpora, in immenſo ſolaris vorticis fluido immerſos, ad variaſque a Sole, in quem gravitant, diſtantias, ſecundum maſſarum, & ponderum rationem diſpoſitos, & natantes, ab ipſo fluido torrente, circa Solem gyrante deferri, quaſi eſſent immerſæ præterfluenti aquæ cortices, ſeu potius lignum ab aqua in vorticem acta abreptum.

5° Solida corpora ejuſdem denſitatis, atque fluidum, cui immerguntur, in eo moventur (*a*) iiſdem legibus, & velocitate, qua ipſum defertur fluidum. In vorticis caſu, ſi ſolidum corpus in vortice gyrans ſit fluido denſius; per ſpiralem infinitam è vorticis centro ſemper recedet; cum ob denſitatem majorem, majorem etiam habeat vim centrifugam: ex adverſo, ſi corpus ſit fluido rarius; per lineam ſpiralem ad vorticis centrum detrudetur; cum minorem, quam fluidum, habeat vim centrifugam. Omnia hæc in aqueo vortice, & circumvolutis in ipſo paleis, lignis ec. videre eſt. Si ſolidum ſit æque denſum, ac fluidum, eadem veloci-

(a) *Newton. Phil. Nat. princip. Matem. l.* 2. *prop.* 3.

locitate cum fluido procedit. Hoc tamen ultimum vel penitus negandum, vel nonniſi cum mica ſalis admittendum: Sit enim ſolidum NM (*Fig.*60.) in vortice BCD circumvolutum; cum materia fluida, ſeu annuli BC ſit denſior quam annulus OO, (in quorum utroque defertur ſolidum) ſecundum vorticum, & motus Theoriam; pars etiam ſolidi exterior M, & denſior erit, & tardius progredietur, quam pars interior N, ut ſtatim ex *Newtono* ipſo probabimus. Solido igitur NM ab P ad X ſecundum vorticis directionem delato, pars interior N partem M antea ſuperiorem prægreditur: prægredi autem nequit niſi inſimul ad annulum BC aſcendat: eodem pacto partes omnes inferiores ob eandem cauſam ad exteriores vorticis annulos ordine aſcendere neceſſe eſt: hinc autem fiet, ut ſolidum ipſum corpus per ſpiralem infinitam a centro ſemper recedat. Id ſaltem extra dubium videtur, ſolidi corporis circa ſuum centrum vertiginem ex hoc principio originem ducere, ut inferius explicabitur. Ea tamen omnia *Newtono* danda ſunt, & ad calculum jam deſcendamus.

588. Planetæ ita moventur circa Solem, ut quadrata temporum periodicorum ſint inter ſe, ut cubi diſtantiarum; hoc eſt, ſunt TT. tt : : D³. d³, ut poſt *Keplerum* fatentur omnes: at impoſſibile id erit, ſi in vortice moveantur. *Reſp.* admit. regulam, neg. minorem. Probatur tamen. Immenſum illud fluidum circa ſolem circumvolutum ſpectari a nobis poteſt, quaſi in innumeras laminas, ſeu annulos ſphæricos, tenues, & concentricos diviſum eſſet, quorum ſinguli ſuum centrum habeant in Sole S (*Fig.*60.). Sol præterea in communi annulorum centro a Deo locatus, & circa ſuum axem revolutus, primum annulum, quem immediate contingit RO, ſecum radendo abripit; primus ſecundum; ſecundus tertium; & ita deinceps uſque ad vorticis limitem. *Reſp.* Alii admittunt, alii tamen negabunt eam vorticis conſtitutionem, & motus geneſim, atque communicationem. Modo ſic: Da, corpus centrale S (Solem) eſſe cylindrum finite, vel infinite longum: ſi cylindrus AD motu uniformi circa ſuum axem PX revolva-

tur in fluido uniformi, homogeneo, & a ſola compreſſione cylindri moto, ita ut in motu ſemel accepto ſemper perſeveret; tempora periodica annulorum erunt inter ſe, ut diſtantiæ ab axe cylindri: planetarum proinde in annulis revolutorum periodi eſſent, ut eorum a centro (Sole) diſtantiæ contra regulam *Kepleri*. Reſp. Neg. totam propoſitionem. Prob. omnes, & ſinguli annuli motum ſuis immediate ſuperioribus communicant *hypotheſis conceſſa*): omnes præterea ſunt in æquilibrio, habentque proinde vim motus æqualem (*hypotheſis alia*, *ſeu principium*): ſunt igitur $M\, m :: v\, V$, hoc eſt, velocitates annulorum ſunt inverſe, ut annuli, ſeu maſſæ: ergo etiam ſunt reciproce, ut diſtantiæ, quæ ſunt, ut annuli, hoc eſt, $V\, v : d\, D$. Motus autem *angulares* ſunt in ratione directa velocitatum, & inverſa diſtantiarum: ſunt ergo in ratione duplicata inverſa diſtantiarum.

Integræ deinde revolutiones (ſumma ſcilicet motuum angularium infinitorum) ſunt in ratione ſubduplicata motuum angularium (ex calculo infinitorum: ſunt igitur in ratione inverſa diſtantiarum; ſed tempora ſunt inverſe, ut revolutiones; ſunt igitur in ratione directa diſtantiarum, hoc eſt, $T\, t = D\, d$.

Hactenus in cylindrico vortice, a revolutione cylindri in centro gyrantis circumacto, argumentum propoſuit *Newton* (a); ad vorticem deinde ſphæricum ex corpore ſphærico formatum, qui eſt caſus vorticis ſolaris deſcendit, in quo eodem ferme diſcurſu demonſtrare nititur, tempora periodica eſſe inter ſe, ut diſtantiarum quadrata $T\, T . t\, t = D\, D . d\, d$.

In hoc enim caſu, cum ſint velocitates reciproce, ut annuli, erunt reciproce, ut quadrata diſtantiarum; motus angulares ſunt in ratione directa velocitatum, & inverſa diſtantiarum, ſunt igitur in ratione inverſa triplicata diſtantiarum. Revolutiones,

(a) *Prop.* 52. *lib.* 2.
(b) *Prop.* 53. *lib.* 2.

nes, hoc eſt, ſumma motuum angularium infinitorum, ſunt in ratione ſubduplicata motuum angularium (juxta calculum infinitorum): ſunt igitur in ratione duplicata inverſa diſtantiarum.

Tempora ſunt in ratione inverſa revolutionum: ſunt igitur directe, ut quadrata diſtantiarum, hoc eſt, T T. t t = D D. d d.

In primo igitur caſu tempus periodicum unius planetæ eſt ad periodicum alterius directe, ut diſtantia ipſius ad diſtantiam alterius ab eodem centro, Sole.

In ſecundo autem: tempus periodicum planetæ unius v. g. Mercurii eſt ad tempus periodicum Terræ v. g., ut quadratum diſtantiæ Mercurii ad quadratum diſtantiæ Telluris ab eodem Sole directe.

In neutro igitur caſu ſunt quadrata temporum periodicorum, ut cubi diſtantiarum directe: in nullo proinde vortice verum habet *Kepleri* regula: ex eo igitur capite ruunt vortices. En celeberrimum *Nevtoni* argumentum contra Carteſianos vortices a profundiſſimo illo Geometra propoſitum, quod alii demonſtrationem, alii parallogiſmum, alii difficultatem dubiis, atque obſcuris hypotheſibus, aut principiis innixam nuncupant: quodnam ex his donandum illi a te nomen ſit, tibi ipſi conſulendum relinquo: Si vortices amas, parallogiſmum; ſi attractionem, demonſtrationem nuncupabis.

589. Reſpondent, argumentum in pluribus claudicare, quod oſtendunt ad ſingulas partes ſeorſim: Principium æquilibrii, quod ſcilicet eaudem vim motus communicet primus annulus ſecundo, ſecundus tertio, tertius quarto etc., velocitateſque proinde proportionaliter decreſcant, ita ut maſſæ ſint velocitatibus reciproce proportionales, ſemper eſt dubium, ſæpe etiam aperte falſum.

Primo enim, ſi corporis centralis, & moventis ſuperficies ſit perfecte polita, nullum fluido motum communicabit defectu reſiſtentiæ.

Secundo, ſi annuli immediate ſuperiores ſint gradatim,

datim, & ſenſibiliter inferioribus rariores, remotiores annuli velocius, quam inferiores, a quibus deferuntur, progredientur; quod eſt impoſſibile.

Tertio. Annulus primus ſecundum radendo trahens, ſingulas ejus particulas a ſe invicem diviſas, non tantum circa corpus centrale revolvit, ſed circa ſuum quamque centrum trahit; in hoc autem vertiginis motu præcipue deferentis annuli vires inſumuntur: multum igitur amittitur virium, & velocitatis, quacum procederet tractus annulus, ſi illius partes nullam haberent vertiginem: velocitates igitur magis decreſcunt, quam annuli, aut eorum diſtantiæ augeantur. At hujuſmodi partium fluidi rotatio facilior, difficiliorve eſt, pro varia earum tenacitate, fluiditate, figura, & id genus aliis, quæ unus ſcit Deus, neque hominum calculo definiri poſſunt: erit proinde fluidum, ſeu vortex, in quo annulorum periodi ſint, ut diſtantiæ; in aliis, ut quadrata, ut cubi, ut quadrato-quadrata diſtantiarum, licet in omnibus principium æquilibrii ſervetur. Hinc autem totum cadit argumentum, quod a virium, & revolutivæ velocitatis æquilibrio pendet.

Quarto. Aperte negant, revolutiones annulorum eſſe in ratione ſubduplicata motuum angularium; ſed revolutiones, ut motus angulares eſſe, contendunt; revolutiones enim annulorum ſunt plures motus angulares finiti: cum ex multis angularibus motibus una, aut multiplex revolutio conſtituatur: perperam igitur ad calculum infinitorum confugitur, cum apertum ſit, revolutionem eſſe motum angularem, & vice verſa. Hoc igitur de capite iterum ruit argumentum. Hucuſque dicta ad utrumque caſum ſpectant.

190. Modo relate ad vorticem a cylindro centrali formatum. Revolutiones annulorum, ſeu motus angulares ſunt tempora inverſa, hoc eſt, inverſe, ut tempora; ſunt enim tempora in ratione directa ſpatiorum, & inverſa velocitatum, motus autem angulares ſunt directe, ut velocitates, & inverſe, ut diſtantiæ, ſeu ſpatia; quo enim major eſt motus angularis, ſeu revolutionis velocitas,

eo mi-

eo minus temporis requiritur, ut illa abſolvantur: Si ergo motus angulares ſunt in ratione directa velocitatis, & inverſa diſtantiarum, hoc eſt, in ratione inverſa duplicata diſtantiarum; tempora ſunt directe, ut quadrata diſtantiarum, hoc eſt, T. DD = t. dd. Contra ac aſſeritur in argumento.

Quod ad vorticem ſphæricum, ſeu a corpore centrali ſphærico efformatum ſpectat, hoc modo inſtitui debet, inquiunt, demonſtratio: velocitates ſunt inverſe, ut annuli, hoc eſt, ut quadrata diſtantiarum inverſe. Tempora ſunt directe, ut diſtantiæ, & inverſe, ut velocitates; Cum igitur velocitates ſint inverſe, ut quadrata diſtantiarum; erunt tempora directe, ut quadrata diſtantiarum; at ſimul etiam ſunt in ratione directa diſtantiæ: temporum igitur quadrata ſunt, ut cubi diſtantiarum, ſeu TT. DDD = tt. ddd, contra ac aſſeruit *Newton*. Iſta ex P. *Caſtel* potiſſimum deſumpta ſunt, acerrimo vorticum reformatore. Illud tandem non omittendum, libere prorſus aſſumi omnem vorticis materiam eſſe homogeneam, cum id, & a *Carteſio*, & a Carteſianis paſſim negetur. Non pauca in reſponſione ſunt vera, & cum phyſicis legibus conformia: id autem imprimis, in Vorticum ſcilicet ſyſtemate recte ſtare *Kepleri* regulam, ut deduxit, atque demonſtravit *Leibnitius*.

Illud ex diſputatis elicitur, leges ſcilicet, quibus materia fluida aliam item fluidam ſecum ratione trahit, eſſe nobis prorſus ignotas.

Alia aliorum argumenta.

591 Arg. primo. Planetarum orbitæ Eclypticam interſecant: modo enim ad Auſtrum, ad ſeptemtrionem modo deflectunt. at vorticibus admiſſis in orbitis ſub Eclyptica jacentibus, aut illi parallelis moverentur; licet enim primo per viam, vorticis directioni obliquam, proiicerentur, ſenſim tamen, & paulatim vorticis torrenti ſecundum Eclypticam rapto morem gererent, generaliſque vorticis directioni ſeſe accommodarent: quemamdmodum cymba vento primum per viam fluminis curſui obliquam impulſa, & ſibi poſtea derelicta, proprio ſenſim evaneſcente impetu, fluminis directioni ſeſe accommo-

mo-

modat. Non modica eſt argumenti vis ex phyſicis legibus petita.

Reſp. Planetas ſecundum diverſas directiones, perque vias Eclypticæ diverſó modo obliquas fuiſſe projectos: has autem directiones etiamnum conſervant, ob nullam, aut fere nullam liquidiſſimi, in quo moventur, ætheris reſiſtentiam; cum enim ad orientem ſimul tendant cum vortice planetæ, perinde eſt, ac ſi immoto æthere, per illum hinc inde, ad Eclypticam, debitum illis locum, reciproco motu, quaſi pendulum oſcillentur, ut ſupra explicavimus; nec eſt cur hujusmodi oſcillationes ſemper durare miremur; cum externa, quæ ipſas deſtruat, nulla ſit cauſa. Dici etiam poteſt, inæqualem in planetarum partibus gravitatem, denſitatem, aptamque ad impetus impreſſionem figuram nonnihil ad obliquum motum conferre. Neque omittendum, planetas in maximi ſphæræ circuli plano debere ſemper incedere pro ratione gravitatis ſuæ: nequeunt igitur per parallelos Eclypticæ circulos, ſed per obliquos, aut per ipſam Ecypticam moveri.

Corpus enim in circulo actum, verſus illius circuli centrum gravitat, aut urget (a): ſi igitur planeta in circulo Eclypticæ parallelo, ac proinde non maximo, moveretur, verſus ejus centrum gravitaret; at ejus centrum extra vorticis centrum cadit, in aliquo illius axis puncto: minorum enim ſphæræ circulorum centra extra ſphæræ centrum cadunt; Si igitur planetæ in iis circulis incederent, non in centrum, ſed in axim vorticis ſolum gravitarent, quod eſt falſum.

592 Arg. ſecundo. Solaris vertiginis, ſeu Æquatoris axem ad vorticis Eclypticam angulo 7 graduum cum dimidio eſſe inclinatum, ex obſervationibus (b) conſtat: hinc autem enaſcitur difficultas, quare ſcilicet reliqui planetæ per orbitas ad Eclypticam pariter inclinatas non incedant? Reſp. Diverſam planetarum orbium ad Eclypticam inclina-

(a) Tom. 1 P. 11. lect. 13.

(b) [illegible]. Caſſini, decouverte de la lumiere pag. [illegible]

nationem efficiunt breviores, longioreſve ipſo uno, de quibus jam egimus, oſcillationes; alia, & alia motus velocitas; diverſa eorum partium figuratio, denſitas, & ſoliditas, quas ad amuſſim explicare, humanum non eſt. Tellus quidem minores, quam planetæ reliqui, oſcillationes conficit; quod 7 tantum gradus cum dimidio hinc inde ab Æquatore ſolari diſcedat ſub Ecyptica ſemper progrediens: alij enim cum Eclypticam prætervehantur, longius à ſolari Æquatore diſcedunt.

SCHOLION.

593 *En vòrticum hypotheſim*, à Carteſii *quidem mente jam ſatis diverſam, atque in non paucis emendatam, pro cæleſtium motuum cauſa phyſica adductam. Non illam jam mundi, & vorticum geneſim, qualem propoſuit* Des Cartes, *Carteſiani propugnant, aut ſcrupuloſe tuentur. Una illis ſufficit vorticum exiſtentia, quommodocumque illos efformaverit Deus. Aliqua adhuc in hac ſententia hypotheſim continent, eaque proinde lectorum comitati relinquuntur; id tamen eſt commune omnibus malum. Siquid ego in vorticum propoſitione, aut in reſponſione ad aliquot argumenta adhibita immutavi, aut ſuperaddidi; id ex conſilio factum, ut quam minimum fieri poſſet, a receptis phyſicæ regulis diſcederet hypotheſis. Illud difficilius præ reliquis omnibus apparet in hac opinione, materiam ſcilicet vorticum planetas ſecum deſerre, & nihilominus planetarum oſcillationes hinc inde ab Eclyptica, atque viciſſim ab Aphelio ad perihelion uſque non perturbare, immo forſitan elaſticitate, gravitate, & raritate ſua efficere. Id vero in hoc unum reduci videtur, ut ponatur materia impellens, & non reſiſtens. Qualiter tamen hujuſmodi nodum Carteſiani ſolvere poſſint, ipſi viderint: mihi enim, ut rem in medio, tamquam prorſus incertam, relinquam, hypotheſeon neceſſitas, & multiplicitas ſatis eſt, idque unum inter omnia alia validiſſimum mihi eſſe videtur argumentum. Alia enim ad hoc potiſſimum reducuntur, ad modum ſcilicet, quo fluida fluidis homogeneis, aut heterogeneis motum communicant, atque (ut modo dixi) ad materiam impellentem, & non reſiſten-*

ſiſtentem: in primo non pauca ſunt ignota: ſecundum, ut jam notavimus, Neutoniano ſyſtemati commune eſt.

LECTIO XVII.

Syſtema Neutonianum Phyſico-Aſtronomicum circa cœleſtium corporum motus, cauſas, & leges.

594 Isaacus *Neuton* profundiſſimus geometra, atque acerrimi ingenii vir, Phyſicum mundi ſyſtema per id temporis celeberrimum excogitavit, in lucem edidit, & magna reconditioris Geometriæ ſubtilitate propoſuit. Magnum Auctori ſuo nomen fecerat ingenioſiſſima illa *Carteſii* hypotheſis circa mundi fabricam, geneſim, & conſtitutionem, cum in Anglia florere cœpit *Neuton*: is igitur & gente, & genio, ut multi credunt, *Carteſii* æmulus, ingenio par, cum aliqua in Carteſio animadverteret, quæ ſuſtineri non poterant, carteſianam hypotheſim, & ſyſtema evertere aggreſſus, novum ex emuli ruinis compoſuit, & æqualem ſibi gloriam merito comparavit. Ut ût tamen res fuerit, illud indubium eſt, optime de Republica litteraria meritum eſſe *Neutonum* ob plurima Geometrica inventa, præfatumque ſyſtema, cujus expoſitionem, & analyſim, quo fieri poterit, brevius, & clarius phyſico Lectori exponam, notato conſequentiarum ordine, aut gradibus, quibus ſenſim in hac materia Auctorem proceſſiſſe crediderim.

595 Primo. In id & *Carteſius*, & *Neuton*, & ceteri recentiores Phyſici collimant, ut cœleſtium corporum motus, mechanicis ſolummodo naturæ legibus, alii que naturalibus cauſis explicent, atque ex illis deducant; idque aggreſſi ſunt *Pleno*, *&* *Impulſione* Des Cartes, *Vacuo*, & *Attractione* Neuton.

596 Secundo. Utrique igitur in eo conveniunt, ut Tellurem circa Solem moveri ſupponant, immo & affirment: ex quo capite utrumque hoc ſyſtema plur mis Phyloſoph s diſplicet, & reiicitur, iis ſcilicet omnibus, qui Telluri motum negant.

597 Tertio. Aliud igitur ad trutinam non revocatur, niſi Planetarium noſtrum ſyſtema: Stellæ enim

nim fixæ in Copernicana hypotheſi nullum habent motum verum obſervabilem à nobis, ut late ſupra expoſuimus.

598 Quarto. Cum vorticum ſyſtema profus exiſtimaret falſum, motusque cæleſtes impoſſibiles eſſe contenderet, ſi ſpatia cæleſtia ſunt plena, & aſtra ſola impulſione aguntur; alià via rem eſſe tentandam deduxit.

599 Quinto, Quoniam igitur *plenum* obſtat motibus cæleſtibus, qui citra ullam reſiſtentiam fieri videntur; omnia univerſi ſpatia poſuit vacua: ita enim eſſe opus videtur, ut liberrime per illa circumferantur planetæ ab omni reſiſtentia liberi: agitur enim de motibus ſemel impreſſis, ſemper conſervandis.

600 Sexto. Aliud igitur in toto Cælo corpus non offendes, ſi aſtra ipſa excipias, tenuiſſimaque ſubtiliſſimæ materiæ effluvia à Sole erumpentia, in quibus juxta *Newtonum* Lucis natura ſita eſt. Aliud deinceps fluidum in Cælo agnoſcit, de quo poſtea.

601 Septimo. Quoniam igitur ex una parte nulli ſunt vortices planetas circumducentes, nullamque reſiſtentiam ii in motu ſuo offendunt; ex alia vero certum eſt, Planetas in curvis gyrare, a quarum centris, ſeu focis per tangentes perpetuo recedere conantur, & in tanta libertate motus facillime in immenſum abirent; vi aliqua opus eſt, qua a tangente perpetuo retrahantur, atque in curvis retineantur. Fierine poterit, ut ad id muneris vis centripeta, gravitas, ſeu attractio univerſalis Kepleriana ſatis ſit? ejuſque vis centripetæ, una & centrigæ beneficio omnes motus cæleſtes explicari poſſint? Res eſt tentanda, & primo quidem attractionis exiſtentia ponenda, aut probanda.

602. 8° Exiſtit vero gravitas univerſalis *Kepleri*, ſeu attractio mutua omnium corporum: eam enim primo inter omnia corpora terreſtria exiſtere, phænomena ipſa probant (*a*), accedente potiſſimum regula illa philoſophandi Nevtoniana *Qualitates corporum, quæ intendi, & remitti nequeunt, & quæ omni-*

(*a*) *Vide lect. 4. Tomo 2. Phyſ. general.*

omnibus, in quibus experimenta inſtituere licet, corporibus competunt, pro corporum univerſorum qualitatibus haberi poſſunt! Deinde ope alterius regulæ philoſophandi, *Effectum naturalium ejuſdem generis eædem ſunt cauſæ*, eamdem gravitatem univerſalem mutuam ad omnia corpora cœleſtia extendere neceſſe eſt.

603. 9° Etenim Corpora in Terræ ſuperficie, ſeu vicinis verſus Terram ipſam cadunt ope gravitatis; ſi ergo eumdem effectum obſervemus in Luna relate ad Terram, in Terra, & Planetis reliquis relate ad Solem; gravitatem in iis omnibus corporibus admittere opus eſt; at ex eo, quod Luna (ut illa nobis inſtar omnium ſit) in curva circa terram circumvolvatur, & ex diſtantia, & velocitate Lunæ conficitur, eam reapſe in terram labi eadem prorſus ratione, qua lapis v. g. hic apud nos cadit; igitur Luna gravitat in Terram; hæc, & Planetæ in Solem. *Vide totam demonſtrationem in notis* (1).

604. 10° Rurſus ex lege Naturæ, *omnis actio eſt mutua, Corporaque tantum agunt, quantum patiuntur reſiſtentiæ* (a) immediate deducitur, Terram etiam in Lunam, Solem in Planetas, iſtoſque in ſeipſos viciſſim agere, atque gravitare: omnia igitur mundana corpora in ſe ſe mutuo gravitant, ſeu ſe ſe mutuo attrahunt.

605. 11° Cum igitur omnis materia attrahat; vires attractivæ Corporum v. g. Planetarum ſunt eorum Maſſis proportionales: Sol proinde, cujus Maſſa enormiter aliorum Planetarum Maſſam ſuperat, illorum pariter vim, attractivam excedit.

606. 12 Vis igitur Attractiva Corporum more aliarum omnium qualitatum Corporum ſe ſe circumquaque diffundens in duplicata ratione inverſa diſtantiarum a Corpore attrahente decreſcet, ſeu in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ. Tellus v. g. modo a Sole diſtans, ut, 3, poſtea, ut, 4, habet vires in minori diſtantia ad vires in majori, ut 16 ad 9. Vim attractivam prædicta ratione decreſcere ex Lunæ etiam deſcenſu probatur (2.)

607

(a) *Vide quid de hac lege diximus T. 2. Phyſ. gener. c. 13.*

607. 13° Jam cum aſtra in certis a Sole diſtantiis, ſeu orbitis ſemper gyrent, indubium videtur, aut ſaltem peti poteſt, ut poſtulatum, vel hypotheſis, ea fuiſſe a principio in iis locis a Deo poſita, in quibus etiamnum volvuntur.

608. 14° Rurſus cum Planetas conderet Deus, ut in Cælo volverentur; iique continuo ſemper volvantur ab occaſu in ortum; ponendum etiam eſt, fuiſſe illos a Deo projectos rectâ verſus orientem, ita ut ſi a nulla cauſa impedirentur, in indefinitum abirent; Sol quidem S per S Y (*Fig. 66.*), Tellus vero T per T X, in contrarias ſcilicet partes.

609. 15° Si igitur fieri poſſit, ut ope attractionis reapſe exiſtentis in Natura, & projectionis, meritò ſuppoſitæ, explicari poſſint revolutiones Planetarum, cæteræque omnes motuum cœleſtium anomaliæ; habemus proculdubio cauſam veram a fictis hypotheſibus independentem, immo & mechanicam omnium cœleſtium motuum. At prædictarum cauſarum actionibus omnes ſupradicti motus exponuntur. Exemplum in Tellure ponamus, quod eodem jure ad omnes alios Planetas extendi debet.

610. 16° Et quidem ſi argumentari velimus ex phænomenis methodo quaſi indirecta, indubia nobis eſt regula illa *Kepleri; Terram ſcilicet circa Solem ita volvi, ut areas deſcribat temporibus proportionales;* hinc autem facili calculo deducimus, vim, qua Tellus in orbita retinetur, ad Solem dirigi: unde iterum ex phænomenis veris conficimus Telluris attractionem verſus Solem. Vide notam 3.

611. 17° Sed ut methodo directa ex jam datis procedamus, data gravitate Telluris T in Solem S (*Fig. 66.*), & infimul certa projectione, poſtea dimetienda, per rectam TV ſub dato angulo V T S, Tellus T neque recta verſus Solem per T S, neque recta per directionem projectionis T V procederet; ſed per mediam directionem T R incederet: ex puncto R vi projectionis tenderet per R A, ex vi gravitatis tenderet per R S; ex vi utriuſque dirigitur per R B, parvas ſemper diagonales T R, R B ab inſenſibilibus arcubus curvæ circa punctum

 deſ-

deſcriptæ ſenſibiliter non diſcrepantes percurrendo. Quod prædictas diagonales percurrat Tellus actionibus duarum expoſitarum virium, ex Theoria motus compoſiti eſt manifeſtum.

612. Quod vero illæ omnes diagonales ſimul ſumptæ curvam efficere poſſint in ſe redeuntem, & circa Solem S deſcriptam: ſeu quod Tellus T in Solem S gravitans poſſit ita projici per T V, ut impulſioni, & gravitati obediens in Solem S non cadat, ſed ad punctum T regrediatur, unde iterum præcurſam ſemitam relegat; & ex combinatione prædictarum virium, & exemplo projectorum probatur. Sit enim Tellus A (*Fig.* 48.), lapis C vel ſupra editum montem, vel in majori adhuc altitudine poſitus: ſi projiciatur per C A, vel per C H, rectam deſcribit; ſi projectus per C G gravitatem ammitteret, recta etiam pergeret. Si projiciatur modica vi v. g. per C G, cadet in B; ſi igitur projiciatur vi, aut velocitate dupla ad fere duplam diſtantiam D pertinget; ſi cum tripla, quadrupla &c. ad triplam, quadruplam &c. diſtantiam cadet: tanta ergo vi projici poteſt, ut in terram non cadat, ſed in eamdem altitudinem, & punctum C regrediatur, ut iterum, & perenniter gyret in Planetam converſus: eo vero minus virium in projectione lapidis ad gyrum peragendum requiritur, quò ex majori diſtantia a Tellure projiciatur; cum minorem ſemper, diſtantia creſcente, gravitatem habeat, quæ lapidem verſus Tellurem trahat.

613. 18° At lapidem nos verſus terram immotam gravitantem, & circumvoluturo conſideravimus: Tellus tamen projecta ex T (*Fig.* 66.) non ad Solem immotum trahitur: quoniam enim Sol, & Tellus ſe mutuo attrahunt, erit inter illos commune attractionis centrum, in quo vis attractiva Solis, & Terræ ſupponi recte poteſt, quaſi ex illo in utrumque corpus ageret; eritque diſtantia illorum corporum ab eo communi centro in ratione inverſa maſſarum, ſeu attractionum, aut gravitatum ſecundum legem æquilibrii in Mechanica expoſitam.

614.

614. 19° Quia autem Sol S Tellurem T millionesies, aut pluries etiam magnitudine, ſeu maſſa continet, & ſuperat; conſequens erit, ut Telluris diſtantia a communi centro gravitatis N diſtantiam centri Solaris ab eodem puncto N millionesies excedat: unde etiam fiet, ut commune hoc gravitatis centrum a Solis ſuperficie non multum diſtet, aut in ipſa ſit locatum: quod facili calculo conficitur. *Vide notam* 4.

Relate igitur ad Terram ſpectari poteſt Sol, tamquam quieſcens: cum enim parum adeo a communi centro diſtet, licet circa illud projectus convolvatur, ſenſibiliter ab eo non removetur. Tellus igitur projecta per TV (*Fig.66.*), & attracta per TS perinde movebitur, atque lapis C, quem ſuperius diximus circà Tellurem immotam revolvi.

615. Habemus igitur, Tellurem vi centripeta, attractione, ſeu gravitate verſus Solem in curva retineri, eamque circa Solem deſcribere: habemus præterea, prædictam gravitatem, ſeu vim centralem eſſe in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ a Sole, ſeu corpore centrali: hinc autem facile deducitur, & demonſtratur, quadratum temporis periodici Telluris ad quadratum temporis periodici cujuſcumque alterius Planetæ, circa Solem etiam iiſdem viribus revoluti, v. g. Jovis, eſſe, ut cubi mediarum diſtantiarum ab ipſo Sole. Habemus igitur famoſam illam regulam, & inventum ſagaciſſimi *Kepleri* in attractionum ſyſtemate explicatum, atque deductum. *Vide notam* 4.

616. Deinde ex eodem fonte, quod vires Terram retinentes in curva ad Solem dirigantur, & in prædicta ratione inverſa quadratorum diſtantiæ creſcant, aut minuantur; etiam deducimus, & demonſtramus, areas a Planeta, nimirum Tellure circa Solem deſcriptas, eſſe temporibus proportionales, quod eſt nobiliſſimum aliud *Kepleri* inventum. *Vide notam* 5.

617. Tandem cum demonſtretur geometrice, quod corpus motum vi tendente ad aliquod punctum, & creſcente, aut decreſcente in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ, aut deſcribet lineam

rectam, aut unam ex Sectionibus conicis, ſcilicet *circulum*, *ellypſim*, *parabolam*, *hyperbolam*, pro varia nimirum ratione inter vim projectionis, & vim gravitatis; ex alia vero parte obſervationibus conſtet, Tellurem neque lineam rectam percurrere, neque circulum, neque parabolam, neque hyperbolam deſcribere: unum ſupereſt, ut in Ellypſi moveatur circa Solem. *Vide notam 6.*

618. Ponere igitur poſſumus, Tellurem a Deo in principio creatam, in certa a Sole diſtantia v.g. in Aphelio T locatam fuiſſe; inde projectam fuiſſe per T V (*Fig.* 66.) ſub angulo V T S vi minori, quam ſit vis attrahens ad Solem S, per ſpatium tamen vacuum, ut nullam offenderet reſiſtentiam: inde factum, ut Tellus a recta T V ſemper retraheretur, & majori vi attractionis obediens curvam Ellypticam deſcriberet, accedendo ſemper ad Solem S, ita ut punctum T fuerit verum aphelion. Tellus ex T diſcedens in curva Ellyptica retenta, ac proinde ad Solem magis, & magis accedens, ob legem arearum æqualium, & gravitatis in ratione duplicata inverſa diſtantiarum creſcentis, motum ſuum per R B K perpetuo accelerat uſque ad Perihelion P, a Perihelio deinde uſque ad Aphelion motum iterum retardat, idque eſt obſervationibus conforme.

619. Quæ de Tellure diximus, de reliquis omnibus primariis Planetis intelligenda: omnes enim in Solem gravitant, circa Solem convolvuntur, eaſdemque proinde ob cauſas in Cœlo moventur, iiſdem legibus omnino ſubjecti. Sol vero reſpectu omnium, tamquam immobilis ſpectari poteſt; licet enim revera moveatur, cum & a Deo fuerit ſimiliter projectus, & a Planetis trahatur: nihilominus tamen, quia ob enormem ſuam magnitudinem planetas omnes ſimul ſumptos quantitate materiæ millies fere ſuperat: inde eſt, quod non niſi modice revolvatur: & licet planetæ omnes ex eadem parte conjungerentur, centrum commune attractionis totius ſyſtematis parum a Sole diſtaret, parvumque circuli arcum eo in caſu Sol deſcriberet.

620.

620. Cum vero Planetæ ex diverſiſſimis partibus Solem ad ſe trahant, modoque fortius, modo debilius ex eadem parte trahatur pro varia, & multiplici Planetarum diſtantia inter ſe, & a Sole: inde eſt, quod Sol perturbatiſſimo motu, inſenſibili tamen, atque a nobis non obſervabili ſemper cieatur. *Vide notam 7.*

621. Planetæ ipſi primarii ſe ſe invicem attrahunt, & in conjunctionibus, cum ad ſe ſe accedunt, in motibus ſuis mutuo perturbant. Mars v. g. Jovi conjunctus, & Jupiter etiam Saturno, ſe ſe invicem perturbant; atque ex mutuis eorum actionibus, & perturbationibus fit, ut non exacte ſemper areas deſcribant temporibus proportionales, & modo longius a Sole recedant, modo propius accedant. Omnes tamen illæ Planetarum perturbationes inſenſibiles ſunt, ſi Jovis, & Saturni attractiones excipiamus, quæ ſunt valde ſenſibiles, & ab Aſtronomis obſervantur, aut obſervari poſſunt. *Vide notam 8.*

622. Orbitarum inclinatio a prima Planetarum projectione dependet, eamque habent inclinationem planetarum orbitæ, ſecundum quam primitus fuerunt a Deo projecti: in plano enim per ſuæ projectionis ſemitam, & per Solem tranſeunte moveri a Deo incepit unuſquiſque Planeta, in eoque ſemper plano moveri pergunt, cum nulla ſit in medio reſiſtentia, neque ulla etiam cauſa ejus motus directionem perturbans.

623. Iiſdem plane de cauſis, iiſdemque etiam legibus circa Solem moventur Cometæ, atque revolvuntur Planetæ. Id ſolummodo diſcrimen inter illos intercedit, quod Planetæ fuerint a Deo projecti in diverſis quidem planis, omnibus tamen ſub Zodiaco jacentibus; deinde, quod ita fuerint projecti, ut circa Solem orbitas Ellypticas, parum excentricas, ac proinde parum a circulo differentes deſcriberent: Cometæ autem alii ab occaſu in ortum, alii ab ortu in occaſum, alii aliis etiam directionibus, ac planis projecti ſunt, ſecundum quæ adhuc moventur: ea inſuper vi, ac velocitate eos projecit Deus, ut Ellypſes maxime excentricas, atque ad parabo-

lam plurimum accedentes deſcribant : in iis vero motibus, directionibus, planis, ac figuris etiamnum perſeverant, quia nulla eſt cauſa, aut impedimentum eorum inertiam ſuperans.

624. Secundarii Planetæ, qualis eſt Luna v. g. reſpectu Telluris, ſatellites reſpectu Jovis, & Saturni, iiſdem de cauſis & circa Solem, & circa primarios convolvuntur, quibus ii poſtremi circa Solem gyrant. Ut rem melius exponamus, de Luna tantummodò loquemur: Quæ tamen de illa dicemus, ad alios ſecundarios Planetas extendi poſſunt: eaſdem proinde in omnibus anomalias obſervaremus, ſi in æquali ab omnibus diſtantia degeremus. Sit igitur Sol S in ſyſtematis centro immobilis: in orbita ſua V O moveri concipiamus Tellurem, paullulum tamen illam in T (*Fig.* 59.) hærentem fingamus, circa illam vero Lunam A projici per A X ponamus; Interea dum Tellus T circa Lunam etiam projicitur: utraque circa commune ſuarum gravitatum centrum volvetur figuras ſimiles deſcribendo: dum interim centrum illud commune C permanet immobile. Sit illud centrum C (*Fig.* 64.), Luna A, Tellus B: circa datum centrum deſcribet Luna A curvam ſuperius expoſitam, & ſimilem aliam conficiet Tellus: Tellus, & Luna ita in ſe invicem agunt, ut in centrum commune refundantur earum actiones, & gravitates, perinde ac ſi eſſent duo æquilibrata pondera A B in bilance, ſeu vecte A C B, quæ circa hypomoclion, ſeu centrum, & punctum æquilibrii C moveantur, auctis modo, modo diminutis brachiis bilancis. Igitur ſi centrum illius vectis modo ſuperius expoſito projiciatur, circa Solem deſcribet curvam Ellypticam X D H X: illud enim centrum a Sole attrahetur, perinde ac ſi eſſet Maſſa Lunaris, & Terreſtris: motus ille liberrimus communis centri vectis non impedit motum relativum ponderum vectis circa commune illud centrum, ut facile quiſque obſervabit, ſi bilancem unam cum æquilibratis ponderibus ſe ſe revolventibus adducat. Hinc poſito illo centro in C, Tellure in B, Luna in A, celebratoque plenilunio, Tellus ab eo momento, interea dum cen-

centrum C a C uſque ad E promovetur, a B uſque ad D tendit, Luna autem ad F promota eſt, eaque in poſitione prima fit quadratura reſpectu ad Solem S: a prima quadratura movetur Tellus per D uſque ad G, centrum vero E promovetur, uſque in H, Luna vero T contraria projectione ad I uſque deſcendit, ibique fit Novilunium, a quo uſque ad ſecundam quadraturam promovetur commune centrum H per H M, Tellus per G L, Luna ab I ad N tranſit: exindeque ad alterum iterum plenilunium progrediuntur cum communi centro planetæ.

625. Motus ille Telluris non eſt obſervabilis, neque ſenſibilis: motus vero communis centri non perturbat motum Lunæ circa Tellurem, ut diximus. Præterea, cum BC, aut GH diſtantia centri, & orbitæ irregularis Terræ a centro communi, atque orbita illius circa Solem, fit tantummodo pars circiter 12000. lineæ HS, diſtantiæ orbitæ, aut Telluris a Sole; recte, & citra errorem ponere poſſumus, Terram reapſe per orbitam XHX moveri. Rurſus quoniam Luna a Tellure diſtat 60 ſemidiametros ipſius Terræ, atque ad hanc diſtantiam, ſi Tellus vel eſſet immota, vel moveretur tantummodo circa Solem in orbita, revolveretur Luna eodemmet tempore periodico, quod modo in revolutionibus ſuis impendit, ut ſupra indicavimus, inferius vero *Nota* 8. uberius exponimus; inde eſt, quod ad accidentia, & anomalias motuum Lunæ, atque illius orbitæ explicandas ponere poſſimus Terram immobilem relate ad Lunam, ſeu in centro, aut foco orbitæ lunaris CD (*Fig.* 59.) hærentem, licet interea per orbitam O T V circa Solem S revolvatur.

626. His poſitis, facili negotio intricatiſſimas Lunæ anomalias, omnem fere Aſtronomorum induſtriam, atque patientiam deludentes, ex prædictis duabus viribus deducemus. Sit Sol S in centro collocatus: Terra T in orbita O T V circa Solem lata; eam tamen ad præſens negotium immobilem in T (*Fig.* 59.) ſtatuamus: Luna L circa Tellurem T in orbita CD revolvatur. Ejuſmodi orbitam efficit Ellypticam vis centripeta Lunæ in ratione inverſa diſtantiarum, at præter eam Lunæ ad Terram attra-

ctionem, etiam ad Solem S attrahitur vi S L, quæ juxta alibi dicta de compoſitione virium, in duas S T, L T reſolvitur, quarum ſecunda L T vim centripetam Lunæ in Terram adjuvat, ut ex ſe patet. Hæc pars L T virium ſolarium in Lunam eſt maxima in quadraturis C D: a C ad A progrediente Luna, ſenſim minuitur uſque ad A, ubi eſt nulla; iterum creſcit ab A uſque ad D; minuitur a D uſque ad Z; a quo uſque ad C iterum augetur. Vires igitur ſolares vim Lunæ centripetam perturbant, neque invariabilem eſſe ſinunt; augent enim aliquando, quandoque minuunt. Et primo quidem in quadraturis C D major erit orbis curvatura, quia major eſt vis centripeta; vi enim Lunæ centripetæ vis ſolaris maxima accedit. 2. Orbita Lunæ planior erit, ſeu minus curva in Syzigiis A Z; plenilunio ſcilicet, & novilunio ob vim centripetam minorem, majorem centrifugam: hæc enim velocius Lunam movebit per tangentem A X, cum minus a vi centripeta impediatur. 3. In C D lentius progreditur Luna, quam in A Z ob eamdem rationem, quia nimirum vis centrifuga majori vi centripeta magis impediatur. Longius igitur a Tellure T diſtat Luna in quadraturis C D, ſeu V O, quam in Syzigiis A Z. 4. Lunæ gravitas in Tellurem a Syzigia A uſque ad quadraturam D, & a Syzigia Z ad aliam quadraturam C ſemper augetur: & inde velocitas Lunæ in orbita perpetuo minuitur, ita ut & gravitas ſit maxima, & velocitas minima in quadraturis: e contrario gravitas a quadraturis D C ad Syzigias Z A ſemper minuitur, velocitas vero augetur, ita ut in Syzigiis ſit gravitas Lunæ in Tellurem minima, velocitas per orbitam maxima. *Vide notam* 9.

627. Diverſa etiam, & mutabilis lunaris orbitæ excentricitas, atque apogei lunaris motus in conſequentia, & nodorum in antecedentia ope attractionis ſolaris, ſeu vis perturbantis, augentis, & minuentis vires centrales Lunæ in Terram in hoc ſyſtemate a ſuis Auctoribus exponitur, ut videre eſt apud *Newtonum* ipſum, *Gregorium*, *Graveſande*. Atque hoc eſt celebre illud ſyſtema, quod *Keple-*

riæ-

rianum nuncupatur, ſi attractionem, & famoſas illas Aſtronomicas regulas attendamus, quæ præcipuum ſyſtematis fundum, & baſim componunt; *Newtonianum*, ſi methodum, deductionem, expoſitionem, perfectionemque, ad quam ope ſubtiliſſimæ Geometriæ inventa *Kepleri*, ſua ipſius, remque totam produxit *Newton*.

NOTÆ SUPRADICTA EXPONENTES

NOTA PRIMA.

Lunam in Terram eadem lege cadere, atque lapis v.g. hic in Telluris ſuperficie, ita oſtenditur. Sit Tellus S, *circa quam in orbita* Γ P *circumvolvatur Luna* T: *Diſtantia Lunæ a Terra* T S (Fig. 66.) *ponitur 60 ſemidiametris terreſtribus æqualis: Orbita Lunæ, quam figura exhibet Ellypticam, ponatur circularis, cum a circulo non multum differat: eam orbitam percurrat Luna diebus 27, horis 7, minutis 43, hoc eſt, minutis 39343: ſi ergo ponamus, quod Luna æquabili motu per orbitam incedat, & orbitam, ſeu 360 gradus per partes 39343 dividamus; erit arcus* T R *minuto horario confectus, pars una ex 39343, in quas totam circumferentiam dividimus: igitur arcus* T R 33 *minuta ſecunda unius gradus continet. Cum aliunde ſemidiameter* S N *Telluris nota ſit, & pedes habeat 19615800; hic numerus per 60 ductus efficit numerum pedum in integro radio, ſeu diſtantia lunari* S T: *eſt igitur* S T 1176948000: *Dato igitur angulo* T S C, *& longitudine radii* S T *in partibus notis; nullo negotio ex tabula ſinuum eruimus longitudinem* T O, *arcus noti* T R *ſinum verſum in partibus dati radii* S T, *nempe 15 pedes &* $\frac{1}{12}$ *proxime: Luna igitur in diſtantia* S T *ſpatio unius minuti, ſeu 60 ſcrupulorum ſecundorum pedes 15* $\frac{1}{12}$ *deſcendit, ſeu in Tellurem retrahitur: At ſi gravitas decreſcat in ratione inverſa duplicata diſtantiarum, erit vis gravitatis in Lunæ diſtantia ad vim eamdem in terreſtri ſuperficie, ut 1. ad 60x60, hoc eſt, ut 1 ad 3600:*

ſpa-

ſpatia igitur ab eodem Corpore, lapide v.g. cadente in diſtantia T, *& in ſuperficie* N *eodem tempore, nimirum* 60'', *erunt, ut* 1 *ad* 3600: *igitur ſi lapis, vel Luna in* T *deſcenderet per* 15 *pedes* 60''; *in* N *deſcenderet per* 15x60x60 = 54000 *pedes: at hoc poſtremum eſt ſpatium a lapide in* N 60'' *percurſum; cum* 1'' *percurrat* 15, *& ſpatia ſint, ut quadrata temporum: ergo lapis in Luna percurreret, quantum vere percurrit Luna: Luna in ſuperficie terreſtri, quantum percurrit lapis: ergo eadem utrobique eſt cauſa horum deſcenſuum, nempe gravitas.* Vide inferius Notam tertiam.

NOTA II.

Si ſupponamus, Lunam eadem vi deſcendere in Tellurem, ſeu retineri in orbita ſua, ac a tangente perpetuo verſus Terram retrahi, qua lapis, & quæcumque alia corpora in Telluris ſuperficie horizontaliter projecta a recta horizontali detruduntur, in curva retinentur, & ad Terram deſcendunt; facile expoſito modò ratiocinio demonſtratur, vim illam, nempe gravitatem, ſeu attractionem in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ a centro virium decreſcere.

NOTA III.

Tellurem, ſicut & omnes alios Planetas circa Solem areas deſcribere temporibus proportionales, eſt famoſa regula Kepleri, *obſervatione conſtans: inde autem hac demonſtratione conficitur, vim, quæ Terram in orbita detinet, ad Solem dirigi. Sit Sol* S (Fig.70.), *Tellus circa illum circumvoluta* X, *ejuſque orbita* X C G I; *ſupponatur hæc in arcus minimos* A C, C E, E G *ita diviſa, ut triangula, ſeu Sectores* S A C, S C E *ſint æquales: ſintque proinde arcus illi minimi æquales: quoniam igitur Tellus* X *circa Solem* S *arcus deſcribit temporibus proportionales; erunt tempora per arcus* A C, C E, E G, G I *æqualia: Arcus* X A *reliquis* A C, C E *&c. æqualis, quoniam ſenſibiliter a linea recta non differt, producatur ulterius in* A B, *ita ut ſit* A B *æqualis arcui* X A, *hoc eſt,* A C, *atque tan-*

ge[illegible]

geri ipſius arcus AC: Quoniam Tellus per ſpatia non reſiſtentia movetur, eodem tempore, quo percurrit XA, ſola vi centrifuga, ſeu projectionis percurreret AB, ſi in A a vi centripeta liberaretur: ſuntque triangula XSA, ASB æqualia ob æquales baſes, & comunem altitudinem: ergo triangula SAB, SAC ſunt etiam æqualia, cum primum per hypotheſim & conſtructionem, ſecundum per Kepleri regulam ſint æqualia triangulo SXA: ergo triangula æqualia SAB, SAC ſuper eamdem baſim SA ſunt inter eaſdem parallelas: ergo recta BC per ſumitates triangulorum ducta, eſt parallela rectæ SA: quoniam igitur Tellus ex A actione vis centripetæ deturbatur a recta tangente AB, & ad curvam AC perpetuo detruditur; ea vis erit BC, ſeu DE; ac proinde ad Solem tendit, & dirigitur.

Facile etiam eſt demonſtrare, quod, ſi Tellus projiciatur, & ſpatia nullam habeant reſiſtentiam, ac Tellus vi centripeta in Solem ſemper tendat, areæ circa Solem deſcribantur temporibus proportionales; id tamen alibi demonſtravimus.

Duo tamen ſemper ſupponuntur, projectio, & ſpatium liberum: Si enim medium ſit reſiſtens, centrum virium in Sole eſſe non poterit, poſita æquabili arearum deſcriptione, ut facile eſſet demonſtrare.

NOTA IV.

Si ponatur Solis Maſſa, 1000000, Telluris autem; 1, cum diſtantia GS (Fig. 62.) habeat 30 leucarum milliones, ſuppoſita parallaxi horizontali 6'': dividere oportet SG, hoc eſt, numerum 30000000 in ratione 1000000 ad 1; quo pacto centrum commune intra Solem ipſum, immo prope centrum Solis exiſtit. Licet tamen Sol ſit ad Terram in mole, ut 1000000 ad 1; ob majorem tamen raritatem, ponitur a Nevtono Maſſa Solaris 227512, Terræ autem, 1: vix commune gravitatis centrum inter Solem, & Terram erit ad diſtantiam 160 leucarum a centro Solis. Si vero ponatur ex una parte Sol, ex alia vero Saturnus in conjunctione cum Jove, Terra, aut Marte, ſeu Venere;

qua-

qualiter in conjunctione magna ex Sole viſa eveniet; tunc commune gravitatis centrum adhuc per integram Solis diametrum a Solari centro non diſtabit. Quare extra hunc caſum, & relate ſolummodo ad Terram Sol e loco ſuo non exit, atque proinde ſpectari poteſt, tamquam immobilis.

NOTA V.

Si vires centrales, quibus planetæ circa Solem convolvuntur, ad Solem tendunt, & decreſcunt in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ a Sole; ſunt quadrata temporum periodicorum, ut mediarum diſtantiarum cubi. Theorema inverſum, quod ſcilicet = Si $T^2\ t^2 :: D^3\ d^3$, vires ſint in ratione inverſa duplicata diſtantiarum a centro = *ita demonſtratur. Ponantur corpora æqualia æquabiliter, hoc eſt, motu medio, in diverſis circulis (idem eſſet, ſi corpora ponerentur inæqualia, aut in Ellypſibus moveantur, ut apud* Newtonum, *& alios demonſtratum invenies); ſunt vires centrales eorum corporum, puta, Telluris, & Veneris, in ratione directa diametrorum, ſeu radiorum, aut diſtantiarum a centro, & ut quadrata temporum inverſe: Si ergo* $T^2\ t^2 :: D^3\ d^3$, *hoc eſt, quadrata temporum ſunt, ut cubi diſtantiarum; erunt vires, ut diſtantiæ directe, & inverſe, ut earumdem cubi: ergo ſunt, ut quadrata diſtantiarum inverſe.*

Qua poſita demonſtratione, facillime deducitur primum Theorema: ſi enim ponatur, vires non eſſe in ratione duplicata inverſa diſtantiarum, neque etiam $T^2\ t^2 :: D^3\ d^3$: *Cum igitur ultimum hoc* $D^3\ d^3$ *experientia demonſtret, conſtat & primum.*

Demonſtratio directa ſupponit areas proportionales temporibus, & orbitas planetarum Ellypticas, quorum utrumque obſervando comperit Keplerus: *igitur areolæ eodem tempore a duobus planetis deſcriptæ in tempora periodica ductæ ſunt integræ Ellypſium areæ: igitur tempora periodica ſunt inter ſe, ut integræ areæ directe, & ut areolæ eodem tempore deſcriptæ inverſe: hujuſmodi autem areolæ ſunt inter ſe in ratione ſubduplicata parametrorum axium majorum: ſunt ergo tempora periodica in ratione compoſita ex ſubdupli-*

cata

rata parametrorum inverſa, & integrarum arearum directa. Areæ totæ duarum Ellypſium ſunt inter ſe, ut rectangula ſub axibus directe: ſunt igitur inter ſe in ratione compoſita, ex rationibus axium: ergo tempora periodica habent inter ſe rationem compoſitam ex duabus rationibus axium directe, & parametrorum inverſe: ergo quadrata temporum periodicorum ſunt inter ſe in ratione inverſa parametrorum, & in rationibus directis quadratorum axium, majoris ad majorem, minoris ad minorem. Quoniam vero quadrata minorum axium ſunt æqualia rectangulis ex majoribus axibus, & illorum parametris; erunt hujuſmodi quadrata in ratione compoſita ex ratione axium majorum inter ſe, & ex ratione parametrorum directis: ergo quadrata temporum periodicorum ſunt inter ſe in ratione compoſita ex ratione quadratorum majorum axium directa, ex ratione ipſorum axium directa, & ex ratione inverſa, & alia inverſa parametrorum: quoniam igitur hæ duæ poſtremæ rationes ſe ſe elidunt; ſunt quadrata temporum periodicorum in ratione triplicata majorum axium, hoc eſt, eorum ſemiſſium, hoc eſt, mediarum diſtantiarum.

NOTA VI.

Poſito enim, quod planeta projiciatur, & nullam offendat in medio reſiſtentiam (hæc enim duo ſemper ſupponuntur), ſi vis centripeta in adducta ratione decreſcens planetam in curva retinet, ut ſupra de Luna demonſtravimus, eadem demonſtratione facile conficitur ex vi centripeta corporis per medium non reſiſtens projecti ad idem punctum tendente, & decreſcente in ratione duplicata inverſa diſtantiarum ab eodem, areas deſcribere temporibus proportionales. Evidentius hæc demonſtrata invenies apud Nevtonum ipſum. Unum hoc imprælectiarum ſufficiat, prædictam arearum legem cum expoſita virium lege cohærere.

NOTA VI.

Demonſtravit Nevton, Corpus v. g. Tellurem, circa punctum convolutum vi ad ipſum punctum tendente, & ſe-

& ſecundum rationem duplicatam diſtantiarum inverſam decreſcente, unam ex ſectionibus conicis deſcribere. Si ponamus deſcribere Ellypſim, facile eſt demonſtrare, deſcribere etiam poſſe circulum, parabolam, hyperbolam, quibus etiam adde lineam rectam. Si enim duo foci Ellypſis ad illius centrum ſenſim accedant, & tandem in illo concurrant, Ellypſis ſenſim ad circulum accedet, & in illum tandem degenerabit. Si foci ſenſim recedendo, ad apices immobiles accedant, & cum illis tandem confundantur; Ellypſis ad lineam rectam paullatim accedit, atque in rectam tandem abit. Si foco altero immobili, alius in infinitum recedat; Ellypſis in parabolam abit, ſuntque rectæ ad focum infinite diſtantem ductæ, & ſibi mutuo, & axi parallelæ: ſi focus denique idem motus, *pluſquam in infinitum abeat, virtute attrahente in repellentem tandem converſa, Ellypſis ſit tandem aliquando hyperbola, cujus convexitas altera priori opponitur: cum igitur Ellypſis ſemper deſcribatur prædicta lege virium, Ellypſis autem in infinitum deſcribi perget, quoad illa in circulum, in rectam, in parabolam, & in hyperbolam, lege numquam mutata, degeneret; manifeſtum eſt, & rectam, & prædictas alias eadem lege deſcribi poſſe. Aliud igitur ex prædicta lege (poſita ſemper projectione, & ſpatio non reſiſtente) non ſequitur, niſi corpus aliquam ex prædictis lineis deſcribere.*

A varia igitur, ac diverſa ratione inter vim projectionis, ſeu centrifugam, & vim attractionis, ſeu centripetam pendet, quod corpus unam potius, quam aliam ex prædictis lineis deſcribat. Sit A (Fig. 65.) *locus è quo Planeta projiciatur,* N *locus Solis: Planeta poteſt projici perpendiculariter, vel oblique ad rectam* AN: *ſi projiciatur oblique, non poterit circulum deſcribere circa Solem* N: *cum linea obliqua ad diametrum* AL, *non ſit tangens circuli, ſed ſecans, neque proinde virium centrifugæ directio. Poſita igitur projectione obliqua, aliæ tantum ſupradictæ lineæ deſcribi poterunt. Si projiciatur perpendiculariter per* AG, *vel projiciatur vi, & celeritate, quam acquireret cadendo per* HA, *æqualem radio* AN, *& tunc deſcribet circulum: Si vis projectionis per* AG *ſit major, quam requiſita ad circulum deſcribendum, ſeque-*

ad

ad hanc poſtremam, ut radix numeri 2 ad 1; deſcribetur Parabola BAB, cujus focum occupabit Sol N, vertex erit in A. Si vis projectionis per AG ſit adhuc major, quam requiſita ad parabolam, hoc eſt, ſit ad projectionem propriam circuli in maiori ratione, quam ſubduplicata 2 ad 1; efficietur hyperbola, quæ focum etiam ſuum interiorem habebit in centro virium N, apicem in A. Si vis projectionis per AG ſit ad vim projectionis, quæ retineret Corpus in circulo in minori ratione, quam eſt radix 2 ad 1, hoc eſt, in minori, quam ſubduplicata numeri 2 ad 1; aſtrum percurret Ellypſim.

Quoniam tamen Ellypſis duos habet focos, & duos etiam apices; videndum eſt, quando punctum N erit focus ſuperior, quando inferior: & idem ſimiliter de apice dicendum. Quare ſi velocitas projectionis per AG, ſervata conditione modo dicta, ſit aliquantulum major, quam eſſet velocitas deſcribens circulum circa centrum N, erit punctum A apex infimus, ſeu perigeum, aut perihelium, punctum vero N, centrum virium, erit focus ſuperior, puncto projectionis, & perigæo A vicinior. Verum ſi velocitas projectionis ſit minor, quam ea, qua deſcriberetur circulus ACL, circa centrum N; Corpus percurret Ellypſim, cujus aphelium, ſeu apex ſuperior erit A, centrum vero virium, ſeu punctum N, circuli centrum, erit focus inferior, ſeu magis remotus ab A. Unde poſita quacumque projectione per AG, minori, quam ea, quæ requiritur ad deſcribendum circulum, ſemper deſcribetur Ellypſis dicta modo ratione; inſuper tantummodo addendum, quod quanto magis decreſcat in indefinitum vis projectionis, eo magis in indefinitum ſemper recedet focus N: quare vi in infinitum diminuta, hoc eſt, nulla, & foco N in infinitum remoto, Ellypſis tandem in lineam rectam abiret.

Ut igitur projectionis deſcribitur linea recta; vi a Zero ſenſim creſcente uſque ad æqualitatem cum vi attractionis, ſemper ſit Ellypſis: poſita æqualitate virium, ſit circulus; vi projectionis creſcente ſemper magis, & magis, & altam ſemper magis ſuperante, primo ſit Ellypſis, poſtea Parabola, deinceps Hyperbola; tandem cum vis projectionis fuerit infinita, percurretur iterum recta tangens AG. NO-

NOTA VIII.

Omnes Planetæ, Jove, & Saturno exceptis, ſe non niſi inſenſibiliter turbant; cum & ob eorum a ſe invicem diſtantiam, & ob inſenſibilem magnitudinem, ſi cum Sole comparentur, mutuæ illorum in ſe invicem actiones ſint penitus inſenſibiles. Newtoniani planetarum maſſas, & denſitates ſtatuunt, ac deducunt ex actionibus gravitatis mutuæ eorum Corporum inter ſe, ſeu potius relate ad Solem, & primariorum ad ſecundarios planetas, ac proinde ex ſyſtemate, & lege univerſalis gravitatis prius ſuppoſitæ denſitatem, & Maſſas Planetarum deducunt, ut paullo inferius adnotabimus. Secundùm hæc principia ſtatuunt, Maſſam Jovis eſſe ad Maſſam Solis, ut 9 ad 10000 circum circa. Ponamus modo Martem inter Jovem, & Solem, quo in ſitu perturbatio Martis ex actione Jovis erit omnium maxima: in hoc caſu diſtantia Jovis a Sole, eſt ad illius diſtantiam a Marte, ut 3677 ad 3201 circum circa: actiones igitur Jovis in Martem, & in Solem ſunt in ratione inverſa quadratorum eorum numerorum. Actio igitur Jovis in Martem, eſt ad illius actionem in Solem fere, ut 2 ad 3. Hæc virium differentia eſt gravitas Solis in Jovem; hæc autem eſt ad gravitatem Martis in Solem in ratione compoſita ex ratione directa 9 ad 10000 & ex ratione inverſa duplicata di[illegible]ntiarum Jovis, & Martis a Sole: ratio hæc compoſita eſt 1. ad 12512: quare vis perturbans Martem ex actione Jovis eſt ad vim [illegible]um in ſua orbita retinentem, ut [illegible] ad 12512, hoc eſt, omnino inſenſibilis.

Simili tamen calculo evincimus, [illegible] qua Jupiter turbat Saturnum ad vim Solis in Saturnum [illegible], [illegible] 1. ad 3[illegible]t, ac proinde e[illegible]e valde ſenſibilem. Fides[illegible] [illegible], [illegible] argumentum inde deductum infra

Cir-

§.

Circa expoſitum ſyſtema Obſervationes, & aliquæ difficultates.

628. Habes Nevtoniani ſyſtematis circa univerſi conſtitutionem, & motuum cœleſtium cauſas, ac rationes brevem ſynopſim ſtudentium Tyronum captui accomodatam. Præcipua ejus capita, ut jam dixi, *Keplero* debentur, 1° nempe attractio univerſalis, 2° motus Planetarum in Ellypſibus, 3° Areæ proportionales temporibus, 4° quadrata temporum periodicorum cubis diſtantiarum proportionalia, quæ quidem quatuor mira ſagacitate ſubodoratus eſt, obſervavit, invenit, & probavit *Keplerus*, & totius fabricæ fundum ac baſim efficiunt. Reliqua omnia *Nevton* calculando invenit, & demonſtravit, illiuſque diſcipuli explicarunt. Hoc ſyſtema eadem ratione, qua plerumque nova, & qua nominatim Carteſianum, receptum eſt. Poſt *Carteſium* Peripatetica doctrina, & Methaphiſicæ qualitates quaſi erant conclamatæ, turmatimque omnes ſenſim ad ingenioſam, amænam, ac Mechanicam *Carteſii* Phyſicam diſcedebant; poſtea tamen paullatim ſe ſe ſubducendo aliam & aliam viam quamplurimi quæſierunt.

629. Expoſitam doctrinam maxime commendant ſimplicitas, & concinnitas Geometrica, ſicut Carteſianam amænitas, atque ſenſibilis Mechaniſmus. Si Nevtonianos non paucos audias, nihil in Nevtoniano ſyſtemate ad demonſtrationem deſideratur, aut ad eum ſaltem certitudinis gradum illud accedit, ut nullus, qui ingenio polleat, Phyſicam, atque Geometriam non ſuperficie tenus calleat, *Nevtono* opponatur. Qui igitur aliam colunt Philoſophiam, eorum hominum judicio, *Nevtoni* doctrinam non intelligunt. Utrum illi ſuum in ſe partium ſtudium prodant, an de illo ſe ipſos crimine condemnent, de quo alios accuſant, alii videant. Iis dixiſſe ſufficiat, neque *Hugenium*, neque *Leibnitium*, ut alios omittam innumeros, ſyſtema attractionum

probaſſe, aut vorticibus prætuliſſe, licet æque bene, atque *Newton*, hujuſce ſcripta intelligerent. Id ego citra mendacium affirmare poſſum, in plures me Philoſophos incidiſſe, *Newtono* ita addictos, ut aliam omnem Philoſophiam vix abſque ſtomaco ferre poſſent, quos tamen, cum paululum confabularemur, & Geometriam, & ſyſtema ipſum, quod tantopere amabant, ipſis fatentibus, non intelligere comperi. Id vero illis eo libentius condonandum eſt, quòd ſciamus, ipſum etiam *Joannem Lock*, celebrem alias Newtonianum, *Newtoni* doctrinam tenuiſſe, quin Geometriam, aut Principiorum librum intelligeret (*); atque etiam, quod vix crediderim, *Newtonum* ipſum, *Henrico Pemberton* referente (**), ſecundum vulgarem plurimorum per id temporis doctorum hominum opinionem, ſe ipſum, principia, & demonſtrationes a ſe olim ſcriptas non intelligere. Utcumque tamen res ſe habeat, bene multa in Newtoniano ſyſtemate, ſicut & in Carteſiano, feliciter exponuntur phænomena cœleſtia, motus, anomaliæ. Tria tamen in eo diſtinguenda arbitror, vel enim ſyſtema tractabimus, ut hypotheſim ad Aſtronomiam, & calculos adhiben-

(*) *Il demanda un jour a Mr.* Huighens, *ſi toutes les Propoſitions mathematiques du livre des Principes de* Nevton *etoient veritables; & Mr.* Huighens *lui aiant repondu, qu' il pouvoit compter ſur leur e[illegible]dence; il les regarda comme des hypotheſes inconteſtables... Il leut de meme avec plaiſir l' Optique de* Nevton, *en s' attachant aux propoſitions, qui n' etoient pas purement Mathematiques*, inquit Delaguliers. *Cours de phyſique t.* 1 *Prefation. Ce eſt ce que* Nevton *m' à dit pluſieurs fois lui meme. Ad[illegible] ille.*

(**) *Io trovai, che egli intendeva perfettamente [illegible] ſuoi Scritti, contro ciò, che avea udito ſovente nel diſcorſo da più Perſone. Coteſta lor opinione potrebbe eſſer nata per avventura dal non eſſer egli ſtato ſempre pronto a parlare di queſti ſoggetti anche quando [illegible] poteva aſpettare che lo doveſſe far.* Pemberton *Saggio della Filoſofia di Newton. Prefazione.*

bendam, vel ut rem phyſicam, & phyſice exiſtentem in natura, vel ut puram Geometriam res ex hypotheſi tantummodo deducentem, & parum de phyſica virium exiſtentia curantem.

§ 630. In primo caſu tenendum omnino eſt, ſyſtema, & ad motus cœleſtes ſupputandos adhibendum, quoad illud ab obſervationibus non diſſonabit. Sicut enim circulos excentricos diverſos per plura ſæcula retinuimus, tamquam hypotheſes, ſecundumque eos calculi inſtituebantur, licet in non paucis a vero abluderent; ſic etiam id potiori jure ad ſyſtema, de quo agimus, ſimplicitate ſua commendabile extendendum eſt. Quoniam tamen nimius excentricorum amor Aſtronomiæ progreſſui non parum obfuit, ne ſimile ex Attractione experiatur malum, obſervationes ſemper anteire debent; & ſemita illa ſemper tenenda, qua D. *De la Hire* adeo utiliter in commune Aſtronomiæ bonum laboravit, rem ſcilicet omnem, quantum licet, ex puris obſervationibus ſemper deducendo, & per obſervationes examinando.

631. Ut tamen ad Phyſicam veniamus, quod unum nobis ſcopus eſſe debet, graviſſimis difficultatibus totum premitur ſyſtema.

1° Enim argumenta contra vortices, licet graviſſima, nullo tamen modo ſunt demonſtrativa, vel vortices proportione harmonica cum *Leibnitio* diſponas, vel eos ſtatuas, ut nos ſuperius expoſuimus: nullaque forſitan vortices efficacior impugnat difficultas, quam hypotheſeon multiplicitas: fieri igitur poteſt, ut omnes motus *impulſione* peragantur, & *pleno*: ergo longiſſime abeſt a demonſtratione attractionum ſyſtema.

632. 2° Opponuntur illa omnia argumenta, quibus attractionem proprie dictam, & univerſalem non exiſtere in rebus, alibi probavimus (a).

3° Inſuper additur, adeo pronum, obvium, & innatum quodammodo nobis eſſe, Corpora non niſi per impulſionem a præſenti cauſa moveri; ut ipſe etiam *Newton* attractionem in cauſam tandem

A a 2 mate-

(a) *Tom. 2. Phyſ. Gen. lect. 5.*

materialem, ſeu materiam fluidiſſimam, & ſumme raram, atque elaſticam per omne univerſum diffuſam reſuſcerit (a), quæ quidem materia a Sole ſemper recedendo pro ratione diſtantiæ, denſior ſemper evadat, ita ut Planetæ v. g. Tellus, ab eo fluido ſumme elaſtico ex majori denſitate ad minorem, hoc eſt, ad Solem ſemper propellantur. Hoc medium fluidum, modeſte quidem ab illuſtri Auctore propoſitum, eſt pura hypotheſis; & illas patitur difficultates, quæ non niſi per novas hypotheſes exponi poſſunt.

633. Quantumvis enim illius raritas in Sole ponatur minima, ſi ea ſemper recedendo a Sole decreſcit; quanta illius erit denſitas in orbita Saturni, ad 300 ſcilicet leucarum milliones a Sole? Nihilominus tamen ad illam diſtantiam debet adhuc nullam habere reſiſtentiam: aliter motus brevi ſiſteret, Saturnus, totumque ſyſtema corrueret. Deinde cui tandem fluidum illud innititur obſtaculo ex parte externa vorticis ſolaris reſiſtenti, ne ſe ſe illuc diffundat, & expandat? Quare verſus Solem ſe ſe non dilatat, ut in æquilibrio ubique conſtituatur? Hæc & alia non niſi per novas hypotheſes admitti, & exponi poſſunt.

634. Deinde in cæcum, & doctrinam Carteſii incidimus, motus ſcilicet cœleſtes, & omnem gravitatem ſola impulſione materiali ſecundum ſuperficies corporum agente exponendo, cum aliunde ſciamus, corporum gravitatem non ſequi rationem ſuperficierum, ſed maſſarum, hoc eſt, non duplicatam ſed triplicatam rationem ſimilium diametrorum habere.

635. Opponitur. 3° Totum expoſitum ſyſtema aliquibus hypotheſibus, & plurimis aliis principiis, quæ dubia ſunt, innititur; eorum igitur hypotheſeon, & principiorum ambiguitatem in ſe habet.

Prima hypotheſis eſt, *ſpatia cæleſtia eſſe vacua*. 2ª *Motus projectionis omnium Corporum cæleſtium per inania illa ſpatia*, & quidem non qualiſcumque projectio, ſed ita ut per diverſa omnino plana, diverſis

(a) *Quæſt. 21. Optic. l. 3.*

ſis cum velocitatib s corpora projiciantur, & aliqua etiam in contrariam omnino partem; neque enim Sol, Terra, Jupiter eadem velocitate, aut verſus eamdem partem, & directionem fuerunt projecta. 3ª *Planetas per immenſum ſpatium vacuum in iis a Sole diſtantiis, in quibus etiamnum conſervantur, fuiſſe a Deo locatos, & projectos nulla ſervata proportione inter eorum denſitatem, aut magnitudinem.* Hæc, inquam, ſunt puræ hypotheſes, quas ſi quiſque neget, & liberaliter concedere nollit, corruit ſyſtema.

636. Dubia præterea principia ſequentia aut ſupponit, aut ſtatuit: 1° Tellurem reapſe moveri per Eclypticam circa Solem. 2° Exiſtere attractionem proprie dictam ab impulſione *diſtinctam*. 3° Actionem quamcumque eſſe æqualem reactioni: 4° Vim omnem attractionis eſſe mutuam: 5° Vim attractivam ſeu gravitatem extendi ad diſtantiam quamcumque datam, in qua ponantur corpora. 6 Omnia corpora, & materiam omnem quorumcumque univerſi corporum virtute attrahendi mutua gaudere: 7° Nullam eſſe in univerſo materiam, quæ non reſiſtat motui, ſeu inertiam eſſe vim, & proprietatem omnium quorumcumque corporum, & materiæ exiſtentis in univerſo: 8° Corpora omnia cœleſtia eaſdem omnino proprietates, & leges relate ſaltem ad motum, habere, quas in corporibus terrenis obſervamus: 9° Gravitatem decreſcere ſemper in ratione inverſa duplicata diſtantiarum.

637. Omnia, inquam, hæc in ſyſtemate ſupponuntur, ut facile videt, qui Phyſicam non perfunctorie agnoſcit: omnia ea ſunt dubia. Quid enim ſi dicam, v. g. 1° omnia ſpatia cœleſtia ſunt plena. 2° Gravitas corporum in Terram ab illius atmoſphæra, & certa diſtantia dependet; ita ut dubium certo ſit, & probabiliter falſum, lapidem extra atmoſphæram poſitum in Tellurem iterum ruiturum; ſed Tellus eſt ingens Magnes; quemadmodum magnes ultra parvam diſtantiam, & propriam atmoſphæram non amplius attrahit, ita neque Tellus. 3° Non omnis materia univerſi eſt gravis. 4° Non omnis materia univerſi habet vim inertiæ, aut

probabilitatis gradum habeant illa omnia, quibus ſyſtema Nevtonianum innititur; quam dubia ſint, & quibus conjecturis a diverſis Philoſophis affirmentur. Probare ſpatiorum vacuitatem ex perennitate motuum, eſt petere principium; illam ex motu luminis e planetis ad nos venientis deducere, eſt rem obſcuram ex obſcuriori derivare. Omnia hæc ſuis locis videnda ſunt, ne eodem in opere eamdem crambem recoquamus. Ex lege arearum temporibus proportionalium infertur, eſſe in planeta gyrante vim ad Solem tendentem, ſi ſupponantur ſpatia non reſiſtere: ad eumdem igitur ſcopulum ſemper revertimus.

645. Tandem argumentum ex motu Lunæ deductum ad probandum gravitatem univerſalem ſine termino ſe ſe diffundentem, & in ratione inverſa quadratorum diſtantiæ ſemper decreſcentem, eſt valde obſcurum, & dubium; neque vim aliquam phyſicam in centro, ſeu Sole exiſtentem, hoc eſt, attractionem proprie dictam probat; ſed ſolum vim, ut ita dicam, Geometricam, ſeu modum argumentandi ex reſolutione virium in Geometria familiarem continet. Obvio, & facili exemplo rem explicabo. In duobus, tribus, pluribuſve recipientibus vitreis concentricis, aliis alios complectentibus, vacuis, aut aere ſolum plenis, totidem Muſcæ v. g. includantur, quæ interioribus parietibus adhærentes, libertatem quærentes, eamque ob vitri pelluciditatem deluſæ per medium vitrum adipiſci poſſe exiſtimantes, horizontaliter moveantur; eaque lege incedant, ut uniformi velocitate deferantur, areaſque proinde deſcribant temporibus proportionales. Geometra ex dato ſolumodo muſcarum motu in curva, & predicta lege arearum, illico inſtitutis calculis demonſtrabit, prædictas muſcas vim habere centripetam, ſeu gravitatem, & attractionem verſus commune circulorum, & recipientium centrum: eam vim per latus parallelogrami exhibebit, huic lateri, ſeu vi aliud latus, & vim adjunget, quam centrifugam appellabit, iiſque viribus totam virium centralium theoriam applicabit. Quod ſi in communi centro pendulus exiſtat magnes, qui forte

ſcobem, & ramenta ferri circum ſe poſita ea vi ad ſe trahat, quæ ad vim trahentem muſcas, ſeu latera vim centripetam exprimentia habeat rationem duplicatam inverſam diſtantiarum; Geometra quidem illico, lege, directione, & proportione virium inventa, demonſtrabit, eamdem eſſe vim trahentem ramenta ferri, atque trahentem muſcas ad centrum: utrumque id Corpus ad centrum illud commune in eodem plano horizontali per ſitum gravitare eadem omnino gravitate, eamdemque proinde eſſe deſcenſuum muſcæ, atque ſcobis ad magnetem, ſeu centrum cauſam, idque probabit ex regula Philoſophandi, *Iidem effectus eaſdem habent cauſas*, & etiam ex alia, *Eæ ſolum cauſæ admittendæ, quæ veræ ſint, & ſufficiant*.

642. Omnia hæc, dum Geometram egimus, mirabiliter procedunt: nihil enim aliud Geometra conſiderat, niſi quantitates, & earum proportiones, atque menſuras: Vires per eamdem directionem tendentes vocat eamdem vim, auctam, vel diminutam, aut in quacumque ratione creſcentem, aut decreſcentem. Ab homine tamen Phyſico quæram, an in figurato a me caſu ſit phyſice eadem vis, quæ ſcobem ad magnetem, & quæ muſcam in curva retinet? an ſicut ſcobis, ita & muſca a magnete attrahantur? an muſca gravitet, attrahatur, & ire contendat ad illud centrum. Scio, quid reponi poſſit: quidquid tamen illud ſit, erit in ſenſu Geometrico verum, phyſice falſum, aut maxime dubium.

§.

Aliæ difficultates Phyſicæ, & Aſtronomicæ.

643. Oppono deinde ulterius primo. Sit Sol S (*Fig.* 59.), Tellus T in orbita V O circa Solem deferatur, Lunæ orbita Z C A D, Luna in A in novilunio. Ex A naſcatur curva A D circa Terram, curva A B circa Solem, recta A X utramque curvam tangens, & perpendicularis ad rectam A T conjungentem centra Solis, & Telluris, Maſſa Si-

lis (licet ille ſit ad Terram, ut 1000000 ad 1) ſecundum *Nevtonum*, & prout ab illius ſyſtemate Geometrice deducitur, eſt ut 227512 ad 1. (*Deſaguliers* ponit 230000 ad 1): diſtantia autem AT, eſt 60 ſemidiametrorum terreſtrium: diſtantia vero media ST Solis a Terra, ſecundum *Caſſinum*, *Nevtonum* &c. eſt 22000 ſemidiametrorum terreſtrium: eſt igitur SA ad AT, ut 366 ad 1: vis autem, qua Sol Lunam attrahit, eſt ad vim, qua Tellus eamdem Lunam trahit, in ratione compoſita ex directa maſſarum Solis, & Lunæ, & ex inverſa duplicata diſtantiarum a Luna: vis igitur Solis in Lunam eſt 227512×1^2, ſeu 227512; vis autem Telluris eſt 1×366^2, ſeu 1×133956, quod eſt quadratum numeri 366: ergo vis Solis eſt ad vim Telluris in Lunam A, ut 227512 ad 133956: ergo Luna in A attrahitur a Sole S vi quaſi dupla illius, qua eadem Luna attrahitur a Terra T: ergo projecta Luna per A X, ad curvam A B circa Solem a majori vi Solis, non vero ad curvam A D circa terram a minori vi Telluris compellitur. Res enim eſſet miraculo ſimilis, quod Luna A duplici chorda A S, A T in diverſas partes S T tracta, & per chordam A S vi duplo majori, quam per chordam A T, nihilominus tamen magis vi, & chordæ A T, quam vi, & chordæ A S motem gereret. Agitur vero hic de ſemita, quam arripiet Luna in A, demonſtraturque, ob vim A S victricem ſuper A T, Lunam ad curvam A B determinari debere: ſemel autem determinata in A ad curvam A B, vique A T in A ſuperata, facilius in reliquis punctis A B ſuperabitur; cum illa puncta ſenſim ſemper magis, & magis a T recedant, ac proinde vis Telluris minor ſemper, & minor evadat, vi ſolari manente eadem, aut aucta. Hoc argumento nihil aſſumitur, quod Nevtoniani non admittant, immo ſtatuant.

644. Oppono ſecundo. Poſito eo ſyſtemate, nulla jam eſſet latitudo Lunæ, & reliquorum Planetarum, ſed omnes jam in eodem Eclypticæ plano moverentur: rem in Luna demonſtramus: Sit linea nodorum LM (*Fig.* 67.) in quadraturis, Sol S, Tel-

Tellus T, illius orbita NM, orbita Lunæ LPM R ſecans planum Eclypticæ communi ſectione LM, linea ſcilicet nodorum; punctum vero R ſit latitudinis limes: modo ſic: Luna ab L per R uſque ad M eſt ſemper extra planum Eclypticæ, & ab L ad R augetur latitudo, ibique eſt maxima: ab R ad M per eoſdem gradus decreſcit: RT attractio in Tellurem, RS attractio in Solem, ducatur inſuper TO in plano Eclypticæ fere æqualis TR, ita ut planum Trianguli TRS per limitem tranſiens ſit perpendiculare ad plana duarum orbitarum PR, NO: duæ vires RT, RS ſunt quaſi duæ chordæ elaſticæ, quæ corpus R (Lunam) verſus S, & T adducere nituntur: ſi igitur nullum ſit impedimentum, illud corpus ad minorem, quæ fieri poterit, diſtantiam ab ST adducent: adducendo autem ad O in eodem plano Eclypticæ ad minorem adducunt diſtantiam, cum ſumma TR, RS ſit major, quam TS. Etenim quotidiana experientia nobis conſtat, chordam TS v. g. digito adductam in curvaturam TRS, vim perpetuo exerere, & ſemper adniti, ut digitum (hoc eſt Lunam) ad O adducat, & ſeſe ad poſitionem rectam TS reſtituat. Porro chorda TS, ſeu duæ chordæ TO, OS in nodis LM ſunt in poſitione recta, relate ad latitudinem, de qua agimus; a nodo L uſque ad limitem R per arcum OR ſenſim adducitur, ab limite R uſque ad alium nodum M adductio ſenſim minuitur.

645. Quare autem duæ illæ chordæ attractionis, quæ impedimentum (Lunam ad Solem, & Terram adducere nituntur), quantum poſſunt (poſſunt vero adducere ad majorem viciniam O), quare, inquam, Lunam non adducant, idemque non efficiant, a quo ſi duæ illæ chordæ elaſticæ in vacuo impedimentum, & ſe ſe reſtituere conarentur, adverſarii non facile exponent: præcipue cum ille motus ab R in O neque in medio offendat reſiſtentiam, neque motui circumvolutionis in longitudinem opponatur. Ex reſolutione etiam virium idem evincitur: vis RT in duas RO, RE reſolvitur: ſimiliter RS in duas RF, RO: ex his igitur reſolu-

ſolutionibus habemus duas vires RO, Lunam ad O, & ſe ad ſitum TOS adducere adnitentes.

646. Quod ſi alicui videatur, motum lunæ in latitudinem ſervandum, & continuandum eſſe ex Theoria oſcillationum corporum elaſticorum; in rem maxime obſcuram incidit; & obvia ſemper chordarum experientia, & reſtitutio in lineam rectam, vel in vacuo, vel in pleno experimentum fiat, effugium occludit. Lunam præterea hic conſideramus in nodo L ſæpe exiſtentem, ac proinde in plano Eclypticæ, ubi perpetuum incipit impedimentum continuo creſcens, illamque ſemper ad Eclypticam retrahens, hoc impedimentum, ſeu vis aliquid agit in Lunam: ergo illam reapſe retrahit ſemper, aliquantulum ſaltem, & paullatim ſemper magis: hinc autem ſequuntur duo: 1. Lunam tandem ad Eclypticam adduci debuiſſe, in illaque gyrare: ſecundum, orbitam PR non eſſe veram Lunæ orbitam, ſeu planum illud, per quod illa fuit projecta.

647. Oppono tertio. Nulla in hoc ſyſtemate explicatio adducitur motus planetarum circa ſuos axes, motus nodorum ipſarum orbitarum in antecedentia, & motus apſidum in conſequentia, planetarum primariorum. Horum primus immediatis obſervationibus conſtat, nec aliud ſupereſt, niſi illum in novam hypotheſim refundere. Motus apſidum primariorum planetarum veros eſſe, negant aliqui Nevtoniani, ſed ſolum eſſe apparentes contendunt, & ex motu axeos Telluris, ſeu mundani axis circa polum Eclypticæ ſupra expoſito oriundos. Verum illius motus quantitas annua eſt 50″, motus apſidum ſunt, *Saturni* quidem 1′ 22″, *Jovis* 1′. 34″, *Martis* 1′. 7″, *Veneris* 1′. 26″, *Mercurii* 1′, 39″, (*a*). Quomodo tam irregularis motuum apparentia ex uno, eodemque axis terreſtris motu derivari, & naſci poſſit, non video, cum neque motus augeatur, neque minuatur in ratione alicujus auctæ, vel imminutæ diſtantiæ ipſorum Aphe- liorum a Tellure, ſeu a Sole.

Rur-

(*a*) *De la Hire Tables Aſtronomiques parte 2.*

Rorius motus nodorum eſt hujuſmodi, *Saturni* 1'. 12'', *Jovis* 14'', *Martis* 37'', *Veneris* 46'', *Mercurii* 1'. 25''; ad quem motum exponendum aliam cauſam, ſeu aliam hypotheſim præter attractionem adhibere opus eſt.

648. Oppono 4. Si vera eſſet attractionis doctrina, orbita Saturni jam noſtra hac ætate eſſet prope orbitam Jovis, anguſtior ſcilicet, quam fuerit antea, per quamplurimos leucarum milliones; & tempus proinde periodicum Saturni non multum jam ſuperaret tempus periodicum Jovis. Probo: Cum Jupiter, & Saturnus ſunt in conjunctione, actio, ſeu vis Jovis in Saturnum, hunc trahens in Solem, eſt ad vim, qua Sol ipſum Saturnum trahit, ut 1, ad 131 ex ipſorum etiam Nevtonianorum calculo: quæ quidem ratio eſt valde ſenſibilis, & turbationem valde ſenſibilem in Saturno efficit, ipſis Adverſariis fatentibus: modo ſic: In prima igitur horum Planetarum conjunctione magis ad Solem acceſſit Saturnus, quam accederet, ſi ſola vi Solis attraheretur, fuitque ille primus acceſſus ad ſecundum, ſeu augmentum acceſſus fuit ad acceſſum, ut 1 ad 131: duravit vero ea actio per duos fere annos, cum per totum id tempus ſit Jupiter, & Saturnus prope conjunctionem, quo in tempore ſemper Saturnum ad ſe ſe, & ad Solem trahit Jupiter: porro Saturnus a Jove ad certam a Sole diſtantiam attractus, in ea deinceps gyret, neceſſe eſt; a qua enim cauſa poſtea a Sole removeretur, ut antiquam ſemitam relegeret? præcipue cum majori etiam vi attractiva Solis in minori illa retineretur: ſed ex quo gyrant in Cœlo planetæ, per 6 nimirum fere annorum millia, 300 fere conjunctiones Jovis, & Saturni celebratæ ſunt, in quibus ſemper Saturnus magis, & magis ad Solem, & verſus Jovem attrahitur. Omnia igitur augmenta, & exceſſus actionum, atque virium trahentium Saturnum, ſeu ſumma deſcenſuum Saturni ex exceſſu actionum Jovis ad deſcenſum Saturni ex actione Solis eodem tempore, magnam habet & ſenſibilem rationem: Jupiter enim augendo attractionem, ſeu minuendo diſtantiam non auget vim projectionis,

ſeu

ſeu centrifugam, cum hanc ſemel a Deo acceperit Saturnus.

649 Adde, facile demonſtratu eſſe, exceſſum actionum Jovis ſupra Saturnum ad actiones Solis procedentibus conjunctionibus, majorem ſemper, & majorem fieri, quam in ratione 1. ad 131: magis enim diminuitur diſtantia inter Jovem, & Saturnum, quam inter Saturnum, & Solem. Facile etiam eſſet in calculum redigere, quantum ſpatii ex ſingulis actionibus Jovis, quantum ex integra earum ſumma Saturnus deſcendere debeat toto tempore conjunctionum. Id forte cum aliis ſimilibus aliquando dabimus. Modo dicta Lectori Philoſopho ſufficiant.

650 Opponit D. *Euſtacchius Manfredo* ſequentem difficultatem. A tempore *Ptolomei* uſque ad *Maraldum*, hoc eſt, a ſecundo æræ Chriſtianæ ſæculo adnoſtram uſque ætatem, orbita Jovis anguſtior fieri obſervatur: at magis ampliari debuiſſet, ſtante attractionum ſyſtemate, ob actionem nimirum Saturni in conjunctionibus, quæ longe major eſt, quam actiones aliorum Planetarum ex oppoſito verſus centrum orbitæ, & Solem trahentes, immo & actione ipſius Saturni Jovem in oppoſitione verſus Solem trahentis, ut facili calculo demonſtrari poſſet, & Neutoniani ipſi ſtatuunt.

Alias difficultates phyſicas prætermitto, ne in immenſam molem abeat diſſertatio.

§.

Una, vel alia difficultas Aſtronomico-Geometrica.

651 Jam diximus, quod ex parte Geometriæ mira ſit in hoc ſyſtemate concinnitas, & ſimplicitas: unum tamen, vel alterum, quam plurimi objiciunt, & ſibi perſuadere non poſſunt.

Primo igitur opponitur communiter. Si Luna P (*Fig.66.*) (idem eſt de aliis planetis) in Terram S gravitat, & deſcendit, nulloque alio præter vim centrifugam, ſeu projectionem detinetur; in Terram denique delabetur. Nam revolutio Lunam non im-

impedit, quominus in Terram cadat; idque probatur evidenter in principiis etiam Nevtonianis: Luna a Apogæo T ad Perigæum P uſque revoluta, ad Terram accedit ſemper, quin à revolutione impediatur: ergo lapſum Lunæ in Terram projectio non impedit: cum autem nulla alia afferatur a Nevtono Lunam ſuſpendens cauſa; a Perigæo etiam P verſus Terram cadere, & propius ſemper accedere perget: ſi enim dum Luna eſt in T, tardiſſime procedens, minimamque habens virtutem centripetam, ob maximam illius a Terra diſtantiam, nihilominus tamen ad Tellurem S accelerato ſenſim motu delabitur, acceditque uſque ad P; a fortiori dum erit in Perigæo P, magis quidem attracta ad Terram, quam in Apogæo T, acceleràtoque in Terram ipſam motu, ad Terram accedere perget, quoad in illam prorſus cadat: quì enim fieri poteſt, ut dum Luna minus attrahitur, deſcendat, dum magis attrahitur, recedat, & ab attrahente corpore diffugiat?

652 Huic difficultati, quæ non parvi momenti eſt, reſpondent primo, & communiter, Planetam in P non amplius deſcendere, ſed potius aſcendere, licet gravitatem habeat multo majorem, quam habebat in T (quadruplam v.g. ſi ST ſit dupla lineæ SP), quia velocitas projectionis per tangentes eſt major in P, quam in T; cum ſit in ratione inverſa perpendiculorum ST, SP. Qui ita reſpondent, argumento ſuccumbunt: licet enim velocitas in P ſit dupla velocitatis in T, gravitas in P, ſeu vis centripeta, eſt quadrupla gravitatis in T; cum velocitates ſequantur rationem ſimplicem inverſam perpendiculorum, grauitates autem rationem inverſam quadratorum eorumdem perpendiculorum.

653 Quare reſpondent ſecundo, Planetam in P retineri in curva, & ad receſſum e centro virium determinari a vi centrifuga, quæ in P eſt major vi centripeta; nam cum velocitas in P ſit dupla velocitatis in T, diſtantia vero a centro virium ſit duplo minor; aliaque ex parte habeamus, vires centrifugas ejuſdem corporis, diverſis velocitatibus gyrantis, in diverſis etiam a centro diſtantiis eſſe in ra-

ratione duplicata celeritatum, & inverſa diſtantiarum; ſequitur, vim centrifugam in P eſſe octuplam vis in T: cum igitur attractio in P ſolum ſit quadrupla; major eſt vis centrifuga, quam attractio: ergo corpus in P potius removeri debet, quam celerius deſcendere.

654 Plures tamen hic ſupereſſe poſſunt ſcrupuli, e quibus duo ſolum proponemus: primus: Detur punctum G non niſi inſenſibiliter a Perigæo remotum, & ante illud poſitum. Quoniam igitur SG, SP ſunt ſenſibiliter æquales, velocitaſque in G, & P eſt ſenſibiliter eadem: jam corpus in G habet vim centrifugam ſenſibiliter octuplam vis in T, & ſenſibiliter æqualem vi in P, ac proinde jam in G recedet. Verum in G adhuc deſcendere pergit, uſque ad P. Deinde ſi G, & K ſint æque diſtantia a P, par in utroque puncto est & velocitas, & diſtantia planetæ ab S: ergo par in utroque eſt vis centrifuga, illiuſque exceſſus ſupra attractionem, quæ etiam in utroque caſu eſt eadem: quomodo ergo his datis fieri poteſt, ut in uno puncto G vis centrifuga major ſuperetur a vi minori, in alio ſuperet? Quod dico de puncto determinato G ad perigæum vicino, de infinitis fere aliis dici poteſt; neque video, qua ratione difficultas declinari poſſit.

Secundus: Quando idem corpus ſucceſſive moveatur in diverſis circulis inæqualibus, & diverſis etiam celeritatibus, v. g. ſi e foco S deſcriberentur duo circuli, unus quidem per P, alius autem dupli radii per T, idemque corpus moveretur ſucceſſive diverſis velocitatibus per eos circulos; in eo, inquam, caſu vis centrifuga in P eſſet octupla vis in T, ob multo majorem receſſum tangentis æqualis ab arcu magis curvo, quam a minus curvo, ut alibi diximus, cum vires centrales expoſuimus (a).

655 Verum longe aliter ſe res habet in præſenti. Diſtantia quidem in P eſt minor, quam in T relate ad focum, & centrum virium S; attamen quoniam arcus Ellyptici oppoſiti TP ſunt prorſus ſimi-

(a) Tom. 2. Phyſicæ gen. lect. 5.

miles inter ſe, & ſenſibiliter non differunt ab arcubus non diverſorum, & inæqualium circulorum, ſed unius, ejuſdemque circuli, ex centro L per ipſos apices Γ P deſcripti, ut notum eſt; corpus per ejuſmodi exiguos arcus Ellypticos, ſeu circulares Γ P propnotum, licet deferatur in P dupla velocitate, atque in Γ; hoc eſt, licet procederet per tangentem duplam, non quadruplam inde adipiſci debet vim: in tangente enim ejuſdem circuli punctum duplo magis diſtans a contactu non quadruplo magis removetur ab curva, quam aliud punctum in dimidia diſtantia poſitum a contactu (*)

656 Secundo opponit P. *Caſtel*. Omne corpus in Terram deſcendens uſque ad illius centrum tenderet, ſi Tellus eſſet perforata: linea igitur liberi deſcenſus corporum, ſi quantum poteſt, produceretur, per centrum tranſiret: nulla tamen ex curvis conicis ſuum centrum, aut focum attingit: aliqua tamen eſt curva nempe X Z (*Fig. 69.*) *Spiralis*, quæ circa centrum voluta per illud tranſit: linea igitur liberi corporum deſcenſus, non eſt Ellypſis, hyperbola &c, ſed ei *Spiralis* X Z: Per eam enim corpus circa Terram circumductum, in Terram gravitans perpetuo deſcenderet, quoad centrum tandem attingeret: ergo Luna R mediocri velocitate per rectam X R projecta, inſimulque in Terram M ponderans, non poſſet in curva aliqua circa terram ſuſ-

(*) *Deinde animadvertendum eſt, quod vis attrahens in Perigæo duplici modo comparari poſſit cum vi attractiva in Apogæo: primo, ut vis mortua cum alia vi mortua: Luna enim initio projectionis per punctum apſidum tantummodo habet vim mortuam attractivam; & in hac comparatione vis Lunæ quieſcentis, aut projectæ in Perigæo eſt quadrupla vis, qua attrahitur, dum quieſcit, aut projicitur in Apogæo: verum in Pe[illegible] bet præterea vim cadendo motu accelerato acquiſitam, quæ ad centrum tendit, & maxime conſiderari debet, cum ſit vis viva mortuam vel infinite, vel maxime ſaltem ſuperans juxta proportionem, quam inter vim vivam percuſſionis, & vim mortuam preſſionis intercedere ſtatuas.*

ſuſpendi. Rei totius ſumma eſt, Lunam T, dato quod in puncto projectionis major ſit vis gravitatis, quam vis projectionis, & quod conſequenter ab eo puncto ſemper magis, & magis verſus Terram motum ſuum acceleret, & accedat, per eam lineam pergere debere, quæ tandem aliquando in Terram deſinat. Vel enim, pergit, vires centrifuga, & attractionis ſunt æquales (ſuppoſita projectione per tangentem perpendicularem ad rectam TS) (*Fig. 66.*), & tunc deſcribetur circulus; vel prima eſt major; & corpus longius ſemper, & longius a Tellure recedet; vel eſt minor, quam ſecunda, eoque in caſu ſecunda ſemper prævalebit, & corpus tandem ad Terram deferet.

657 Tertio. Opponit idem *Caſtel.* Eædem prorſus ſunt vires centripeta & centrifuga, quibus mobile eumdem, aut ſimilem omnino curvæ arcum deſcribit; eatenus enim arcus GK, FR Ellypſis ſunt diverſi, quia a diverſis viribus percurruntur: ſi enim eædem in punctis GK, FR (*Fig. 66*) eſſent vires; eaſdem utrobique curvaturas eſſe neceſſe foret: ex adverſo autem in arcubus P, & T, Apogæo nimirum, & Perigæo eadem eſt centripeta, & centrifuga virtus; cum enim eadem ſit arcuum [illegible], RTR curvatura, eadem eſt mobilis a via [illegible] V, P1 deflexio per lineam VR deſignata, at longe alia eſt, cum Luna Apogæum, a que cum Perigæum tenet, diſtantiæ; virtus igitur centripeta non decreſcit in duplicata ratione diſtantiarum inverſa.

At, inquies, Luna in Perigæo P velocius, quam in Apogæo T movetur: ergo majores illic ſunt vires centrales. Reſpondet; verum eſſe antecedens, ſed ex obſervationibus tantum, non ex virium theoria, & Neutonianis principiis demonſtrari. Quærit enim, qua ratione & cauſa Luna in T, cum diſtantia ST hanc variat diſtantiam, & deſcendit ad P? Similiter in P conſtituta quare ad T, iterum aſcendit? Vires Lunæ in P ad curvaturam P deſcribendam [illegible] ſunt; qui igitur hæ vires perturbantur, ut [illegible] PS, & curvaturam P relinquant, & [illegible] in P contrariam producant?

phi agnoſcunt. Nominatim vero venti in argumentum adducti nullam cum Luna, ejuſve phaſibus analogiam habent, aut ullo modo reſpondent. Ventus in Zona Torrida ſemper conſtans ex diurno motu ſolis, illius Zonæ atmoſphæræ ſemper perpendiculariter inſiſtentis, eamque ab oriente in occaſum ſucceſſivè calefacientis oritur, Solique ſemper reſpondet, minime autem Lunæ, cujus ſyzygiis, novilunio nimirum, & plenilunio, neque quadraturis reſpondet, ullove indicio pro phaſi in illarum diverſitate mutatur. Denique dum Sol inter Æquatorem, & Capricornum verſatur, ventus ille in torrida boreali magis ad *nord-eſt* accedit, indeque ſpirat, in auſtrali autem magis ad *Eſt* accedit, & à *Sud-eſt* recedit: contra vero, dum Sol inter Æquatorem & Cancrum movetur, ventus in torrida boreali à *nord-eſt* magis ad *Eſt* accedit, in torrida autem auſtrali à *Sud-eſt* magis ad *Sud* declinat: neque enim ille ventus ab *eſt* directe ſemper ſpirat, ſed (præcipue dum Sol prope Æquatorem exiſtit) in Zona boreali fere eſt *nord-eſt*, in auſtrali *Sud-eſt*. Venti periodici in argumento relati nullam omnino cum Lunæ motibus analogiam habent; quare ſupervacaneum eſt in iis amplius immorari.

677 Quinto arguitur: Univerſalis fere eſt agricultorum uſus, ut tempora ſeminandorum leguminum, hortoſque colendi ex lunaribus phaſibus potiſſimum determinent.

Reſp. Nego imprimis eum eſſe communem agricultoribus uſum, aut experimento aliquo confirmari. Sua ſunt leguminibus, frumento, aliiſque granis peculiaria, ut ſeminentur, tempora, extra quæ, ſi terræ mandentur, colonorum ſpem plerumque fallunt. Ea tamen tempora nequaquam ex Luna, ſed ſolummodo ex peculiari ſtatu, temperie, indole, & præparatione terreni, inſimulque ex aeris noſtræ atmoſphæræ conditione, atque ex ſeminum ipſorum natura pendent: eaque ſolummodo conſulenda eſſe ad uberrimam laborum mercedem colligendum communiſſima omnium experientia docet. Equidem eademmet ſemina, quæ in Luſitania dato tempore feliciter terræ mandantur, in aliis regioni-

bus

cæleſte ſpatium vacuum ſenſibile admittamus, ut in loco demonſtramus; ex diffuſione igitur luminis vacui exiſtentia non probatur. Ut vero etiam ſecundum teneret; probandum primo eſſet, aſtra moveri libere, hoc eſt, ſine reſiſtentia: Secundo, nullos exiſtere vortices cæleſtes, in quibus aſtra circumvolvantur. Tertio, omnem univerſi materiam eſſe reſiſtentem, hoc eſt, habere inertiam: niſi enim hæc tria ſingillatim probes, corruit argumentum: nullum autem ex illis demonſtrari, aut probari poſſe fatebitur, quiſquis non eſt in phyſica peregrinus. Equidem perennes aliquos in Tellure motus naturales animadvertimus; licet terreſtria media procul dubio reſiſtant, ut in aquarum circulationibus obſervamus: ex perennitate igitur motus non recte inferre poſſes, media ipſa non reſiſtere, per quæ motus exercentur; niſi notam ipſius agentis cauſæ conditionem habeamus.

664 Secundo, ſtare etiam poſſe vortices cœleſtes, per eoſque cæleſtia omnia phenomena explicari, ſatis ab ipſa vorticum diſpoſitione à nobis expoſita, & à *Leibnitio* demonſtrata intelligitur. Tertio, *eſſe plenum*, & *resiſtere*; ſeu *materiam*, & *reſiſtentiam* duo eſſe inter ſe diverſiſſima, non negabis, ſi animadvertas, reſiſtentiam materiæ eſſe illius inertiam: hanc autem eſſe puram putam, & liberrimam Dei legem, ut omnes fatentur: & hinc plurimi ſunt, qui licet ſpatia cæleſtia fluido plena eſſe exiſtiment, nullam in eo fluido reſiſtentiam agnoſcant.

665 Quinto, præter materiam lucis aliud etiam fluidum agnoſcit in ſpatiis cæleſtibus *Newton*; in quod vires aſtrorum motrices refundit: ſi igitur præter lucem, ubique exiſtentem, ut probavimus, aliud adhuc fluidum ſtatuitur; quo jure ab Newtonianis ſpatia nihilominus cæleſtia adſtruuntur vacua? Hæc tandem omnia ab iis confirmantur, quę in medium adducimus, cum de luminis natura diſſerimus.

Digitized by Google

ſiones inter ſe diſtent: eadem præterea utriuſque eſt magnitudo apparens; qui in Venere degunt, Tellurem noſtram eadem magnitudine vident, qua nos è Tellure Venerem aſpicimus; Terram deinde circa ſe ipſos, tamquam planetam gyrare animadvertunt, & quotidie obſervant. Lis etiam illic moveri poterit inter ejus planetæ vulgus, & philoſophos, ſiqui inibi ſunt, utrum maligni aliquid, aut benefici influxus a Terra, quæ illis eſt planeta, accipiant?

668. Hiſce poſitis, inter philoſophos quæritur, utrum in terram noſtram, terreſtriaque corpora planetæ influant, ita ut ab eorum aſpectibus, diverſiſque phaſibus feliciter, aut infeliciter ſeminentur agri, cædantur arbores, animalia, & piſces capiantur, fructus etiam ex hortis, ac campis colligantur, ægris hominibus remedia applicentur, atque plurimi alii ejuſdem farinæ effectus pendeant? Cum tamen de aſtrorum influxibus quæritur, de calore, & luce ab iis in nos emiſſa, aut reflexa non agitur: quis enim dubitet utrumque nos a Sole magna intenſitate accipere, ab aliis vero aſtris nonnihil ſenſibilis lucis, & forſitan etiam aliquid inſenſibilis caloris in Terram aut emitti, aut reflecti? Quæſtio ergo tota eſt de quibuſdam aliis, neſcio quos, influxibus, actionibus, aut qualitatibus a gyrantibus illis corporibus in nos emiſſis. Influxuum etiam doctrina licet omnia aſtra comprehendat, ad Lunam tamen potiſſimum ſpectat; cum enim illa nobis ſit vicinior, & Telluris noſtræ peculiaris ſatelles exiſtat, efficacius præ cæteris aſtris in nos agit, illiuſque aſpectus ſcrupuloſius multo, quam cætera ſidera obſervantur.

ANNOTATIO HISTORICA.

669. Aſtra in corpora ſublunaria influere, plurimaque apud nos paſſim fieri, quæ Lunæ, cæterorumque ſiderum actionibus, & influxibus referuntur, antiquiſſima eſt vulgi opinio. Facile crediderim communem hanc fuiſſe ruſticorum ſententiam ex quo homines terram vertere, hortos colere, arbores plantare, ligna

ripateticis, & ii communiter qui occultas qualitates admittunt, ad quas Cæleſtes influxus ſpectant, Plinius, Tullius Cicero, Aulus Gellius, Stoici, alchymiſtæ, Aſtrologi, quamplurimi medici, Hypocrates, quamquam de illius mente nonnulli diſputent, Galenus, & communiter ii omnes, qui Galeni methodum, & doctrinam tenent, Theophraſtus etiam, Palladius, Columella, & alii ruſticarum rerum Scriptores antiqui in rebus agriculturæ exequendis Lunam ſubinde obſervare decebant.

671. *Contra vero ex quo Phyſica experimentalis in pretio haberi, atque coli cæpit, & Agricultura etiam a peritiſſimis horum temporum hominibus tractari, atque in artis, & ſcientiæ formam redigi, innumeris obſervationibus, atque experimentis hujuſce rei cauſa data opera inſtitutis compertum eſt, aſtrorum influxus nullo efficaci argumento probari. Quare Lunæ & reliquorum ſiderum influxus a majori Phyſicorum, immo & Medicorum parte irridentur, & tamquam aniles, vulgique fabulæ exſibilantur. Ipſi etiam agricultores in aliquibus provinciis, & nationibus nihil omnino ad Lunam attendunt. Inter recentiores, qui hoc argumentum tractarunt, commendari imprimis debent* Rohault (a), & Mead (b), *quorum primus poſt diuturnas obſervationes per 25 annos continuatas, & influxuum doctrinæ nihil conformes, præjudicatam illam antiquorum doctrinam confutavit, ſecundus vero propugnavit. Hiſce animadverſis mentem meam ſequentibus aperiam.*

PROPOSITIO.

672 *Lunæ, aut reliquorum aſtrorum in Terram, et terreſtria corpora influxus nullo argumento ſatis probantur.*

Non melius hanc propoſitionem evincam, quam ſi ea omnia adducam capita, ex quibus oppoſitum probare adnituntur, qui influxus tenent, eorumque ſingula ſolvam, & per phyſicas cauſas in noſtro globo exiſtentes explicem. Ex

(a) *Phyſ. p. 2. cap. 27.*
(b) *De Imperio Solis, & Lunæ.*

aæ motibus, & diſtantiis cohærentes, & conformes, ut à peculiari illorum planetarum influxu provenire fatendum omnino ſit: Solem igitur, & Lunam in Terram, terreſtriaque corpora influere conſtat.

Reſp. Imprimis ſunt celebres aliqui phyſici, qui ne maris quidem fluxus, atque refluxus ex Lunæ actione pendere concedunt, ut inferius cum ejuſmodi phænomenon exponemus, apertum fiet: in eorum igitur Phyſicorum ſententia non ſolum ii influxus, de quibus diſputamus, ſed illi etiam, qui in quæſtionem communiter non vocantur, è medio tolluntur.

Verum ſuppoſita interim actionis lunaris in marinos æſtus veritate, reſpondeo, nullam nobis de iis eſſe impræſentiarum litem: actionem Lunæ in mare admittimus, cæteros influxus, de quibus modo agimus, omnino negamus: quod ſi ab uno ad alios arguas; reſpondeo: veritatem actionis Lunaris in marinos fluxus innumeræ fere obſervationes ubivis terrarum à viris & Phyſicæ, & Aſtronomiæ peritiſſimis inſtitutæ demonſtrant, quas inferius referemus. Ex hujuſmodi enim obſervationibus, data opera, & ſcrupuloſe in id rei inſtitutis conſtat, ita Lunaribus motibus, diſtantiis, phaſibus, ſyzygiis nimirum, quadraturis, & aliis marinos æſtus reſpondere, ut in nullam aliam cauſam refundi poſſint. Si ſimile aliquid pro phænomenis, & effectibus in quæſtionem addoctis conſtaret, aut afferri poſſet, eos ſimiliter in Lunam referremus; dum autem ex una parte nulla in iis obſervatur conſtans, & regularis cum lunaribus motibus, & phaſibus relatio; ex alia vero in cauſas phyſicas intra atmoſphæram exiſtentes commode referri poſſint; libere in terreſtris effectus explicationem externa, & cæleſtis cauſa advocabitur.

675 Tertio arguitur: Attractionem univerſalem in mundanis corporibus exiſtere videtur, ejusque attractionis beneficio maris fluxus, & refluxus à ſuis auctoribus explicantur. Præterea autem aliæ etiam attractiones peculiares ab illa generali diſtinctæ, atque diverſis legibus agentes à Neutonianis adſtruuntur: ſicut ergo Luna generalis attractionis lege marinos fluxus efficit, ita etiam peculiaribus aliis

at-

§. 387

659 Expoſuimus jam in Phyſica generali, quid circa vacuum tum diſſeminatum, tum etiam continuum, ſeu, ut ajunt, coacervatum in terreſtribus corporibus teneamus: ſupereſt igitur, ut, quid circa hujuſce univerſi plenitudinem amplectamur, hoc tandem loco explicemus.

Porro cum alibi vim attractivam univerſalem rejecerimus; ac proinde aſtrorum motus cauſam phyſicam ex viribus attrahentibus non repetamus, immo & ex hujuſmodi cauſa effici non poſſe, demonſtratum hactenus à nobis fuerit; alia vero ex parte, ſyſtemate attractionis rejecto, ad nihil inſerviant, & nullo etiam argumento vacua cæleſtia probentur; ſyſtema plenitudinis univerſalis, una cum omnibus philoſophis, ſi Neutonianos excipias, admittimus.

660 Mihi igitur omnia mundana ſpatia ſunt plena, ſi interſperſa vacuola excipiamus, de quibus, alibi ſermonem habuimus.

Hæc mundi conſtitutio mihi probatur primo, quia cum in quamcumque extenſionem nos transferamus, aut in quacumque vivamus, corpora illic ſemper ſenſibus, & ratione percipiamus; cum nihil extenſum immateriale apud nos experiamur; hinc omnem extenſionem mundanam eſſe plenam inferimus, atque exiſtimamus, quamdiu valido nobis argumento non probetur, mundanas aliquas extenſiones exiſtere immateriales, & penitus vacuas.

661 Secundo, ſpatia cæleſtia eſſe vacua, eſt pura hypotheſis ad motus cæleſtes ope projectionis, & virium attrahentium explicandos admiſſa, ſeu potius Poſtulatum Aſtronomicum ad ſyſtema *Kepleri* ſtabiliendum: plenitudine enim poſita, omne illud ſyſtema corruit, ut nemo ignorat.

662 Tertio, *Keplerus*, & Neutoniani duplici tantum hac conjectura vacua cæleſtia admittunt. Primo, inquiunt, lux à Sole, & Stellis uſque ad nos per immania ſpatia m vetur velociſſime: Secundo Planetæ etiam in iiſdem ſpatiis liberrime circum-

cuſtos) iiſdem experimentis operam navavit: uterque autem poſt innumera experimenta concludit, purum putumque eſſe hominum præjudicium ad Lunam (& potiori etiam jure ad reliqua aſtra in hiſce rebus attendere, eave conſulere. = Di moltiſſime ſperienze eſattiſſimamente eſeguite nel corſo di molti anni intorno a varj fenomeni delle piante, alcuna ancora non ho trovata, che favoriſca i ſentimenti de' noſtri Padri aſſai creduli alle opinioni del volgo =.

679. Jam vero ut arbores citra putrefactionis, aliudve periculum cædantur, regula communiſſimo, & quotidiano omnium experimento confirmata, atque phyſica etiam ratione probata, eſt, arbores tum cædere, cum minus ſucci nutritii ab iis è terra extrahitur, earum vaſcula diſtendit, & per ea circulatur, licet id temporis Luna ſit plena, aut nova, in primo, aut in quocumque quadrante. Primum autem ver, atque etiam æſtas illud eſt tempus, quo arbores copioſum humorem ſugunt, earum vaſa diſtenduntur, ampliantur, implentur, copioſique ſucci beneficio arbores frondeſcunt, floreſcunt, luxuriant, & fructus ferunt. Cadente vero autumno, hyeme autem potiſſimum, minimum humorem arboribus terra ſuppeditat, deficiente nimirum calore, omnibuſque frigore rigentibus, ſucci non præparantur, ſoli meatus, plantarumque ora, arteriæ, & vaſa conſtringuntur; quare fructibus, floribus, & foliis ut plurimum amiſſis, cadaveribus ſimiles extant, vixque nutritium ſuccum ad nutritionem neceſſarium è ſolo accipiunt.

Cum igitur liquores, & humores, ſi ſtagnant, motumque, atque circulationem amittunt, putreſcant, corrumpantur, & vermibus ſcateant, ut experientia edocemur, & alibi explicamus; manifeſtum eſt, id etiam arboribus, & cæſis lignis accidere, ſi vaſibus humore turgentibus cædantur: poſtquam enim cæduntur, omnis nutritio, & ſuccorum motus, atque circulatio interrumpitur. Nonnulla etiam ligna æſtate reciſa, fraceſcunt, minuſque ſolida efficiuntur, licet non putreſcant per aliquid ſaltem temporis: quia ſucco nutritio, quo eorum

vaſa

Reſp. Auctoris teſtimonium, atque obſervationem admitto: hæc tamen oppoſitæ opinioni favent, neque noſtram infringunt. In novi enim plena etiam eſſe deberent arundinum nodia, perinde ut in pleniluniis obſervatur, phænomenon ſuppoſitis Lunæ influxibus faveret, & aliis, qui adducuntur, Lunæque tribuuntur, effectibus reſponderet, v. g. marinis fluxibus, & refluxibus, milleque id genus aliis ſuperius relatis. In noviluniis enim, & pleniluniis ſunt vires lunares abſolute maximæ, in quadraturis autem minimæ: duplex igitur deberet eſſe in ſingulis lunationibus plenitudinis, & evacuationis periodus, quod eſt ipſimet obſervationi oppoſitum. Deinde una, vel altera phænomeni obſervatio nequaquam ad id evincendum ſufficit. Per plures annos rem obſervare opus eſſet, atque inſimul demonſtrare, nulli ex dictis hactenus cauſis effectum tribui poſſe.

680. Septimo arguitur: Oſtreæ, Conchilia, & alia marina teſtacea lunares influxus vel ad evidentiam probare videntur. Si enim illa, creſcente Luna, maxime autem in plenilunio capiamus, illa omnia ſucco plena & carnoſa offendimus, contra vero, ſi Luna a plenilunio ad novilunium tendente, maxime autem in ultima quadratura expiſcantur, exſucca, macra, & fere vacua inveniuntur: hæc igitur omnia conſtanti obſervatione comperta luculentum ſuppeditant argumentum ad lunarium influxuum veritatem vindicandam.

Reſp. Ut allatum ſtet argumentum, tria ſunt maxime neceſſaria, primum, ad allatum illud Conchiliorum phænomenon probandum adduci omnino oportere regulares, & conſtantes obſervationes, atque experimenta in id unum data opera ab illuſtribus aliquot Phyſicis inſtituta, ex quibus Conchiliorum incrementa, & decrementa phaſibus lunaribus reſpondentia demonſtrentur. Secundum, illa phænomena, qualiacumque tandem ſint, quæ in Conchiliis obſervari, & Lunæ reſpondere dicuntur, eſſe univerſalia, ſeu Conchiliis ubique terrarum competere, vel ſaltem in oſtreis, & teſtaceis ſub eadem Lunæ phaſi diverſis tamen locis phænome-

bent, ex quibus non modo animantia omnia, ſed ipſa etiam vegetantia uno, eodemque tempore diverſis in locis, uno eodemque loco diverſis temporibus, quin etiam eodem & tempore, & loco alia quidem pingueſcunt, & creſcunt, alia macreſcunt, & flaceſcunt. Cauſæ vero ſunt ſoli ubertas, temperies aeris, aut aquæ, idonea pabula, animantium ipſorum indoles determinato huic ſolo, climati, tempori, & pabulo apta, & mille id genus alia. Cum igitur hæc omnia in oſtreis marinis, & omnibus teſtaceis locum etiam habeant, ſatiſque ſint ad omnia phænomena recte obſervata explicandum; cauſam ex Luna petere nullo jure poſſumus.

682. Octavo arguitur: Ipſa etiam humani corporis ſymptomata, & ægritudines, immo & remedia, eorumque effectus cum Lunæ phaſibus conſentiunt. Communi enim plurimorum hominum experientia edocemur, aliqua eſſe mala v. g. podagram, quæ certis ut plurimum Lunæ aſpectibus renovantur, aut novas aſſumunt vires. Plures etiam ſunt medici, quibus maxima cura eſt, ne in plenilunio, aut novilunio remedia ægrotis præſcribant. Tandem menſtruæ illæ mulierum purgationes, quibus muliebris ſexus ſingulis menſibus eſt obnoxius, perfectam cum Luna ipſa habere videntur relationem, atque conſonantiam: a primo igitur ad ultimum lunaris influxus ex humanorum corporum affectionibus luculenter demonſtratur.

Reſp. Quæ in hoc argumento afferuntur, maxime autem obſcuriſſimæ illæ obſervationes, qualeſcumque tandem eæ ſint, quibus hominum ægrotantium vulgus propria mala in Lunam refert, vix aliquid habent ponderis. Mala illa, & ægritudines, quæ in Lunam referuntur, & periodicæ vocari inde debuiſſent, nullam certam, atque regularem ſervant periodum; quis enim eſt podagræ, calculi, aut ejuſmodi aliorum malorum doloribus obnoxius, qui ſingulis lunationibus ſua hæc renovari, aut recrudeſcere mala experiatur? Quotidiana experientia edocemur, plurimos effluere lunares menſes, plenilunia, novilunia, quadraturas, quin antiqua reveniant mala. Illos ego omnes teſtes appello, qui

 ejuſ-

ejuſmodi ægritudinibus confliƈtantur. Secundo, etiam id omnino conſtat, prædiƈtos morbos omnibus indiſcriminatim temporibus, atque Lunæ phaſibus revenire, atque recrudeſcere. Quot enim paſſim videmus, qui cum novilunii, & plenilunii tempore optime valerent, quatuor aut quinque ante, aut poſt hujuſmodi aſpeƈtum dies, priſtinos renovari dolores queruntur, quando nullum è Luna timendum videbatur periculum, ſi lunarium influxuum ephæmerides conſtarent!

683. Enim vero, ſi novilunium, & plenilunium eſſent ejuſmodi dolorum cauſſa, menſtrua hac cauſſa ſuccedente, menſtrui etiam eſſe, & ſuccedere deberent effeƈtus; id ſcilicet eſt, quod circa æſtus marinos obſervamus, atque ex generali cauſſarum notione, & efficacia deducitur: quamdiu igitur contraria hæc duo obſervamus, lunarem ſcilicet morborum cauſſam ſæpiſſime ſuccedere, quin ulli conſequantur morbi, contra vero morbos plerumque incipere, revenire, aut recrudeſcere, cum nullus eſt periculoſus, atque nocivus Lunæ aſpeƈtus, jure merito concludendum eſt, inter aniles fabulas recenſendos eſſe decantatos illos Lunæ in humana ægrotantia corpora influxus. Et vero Luna, dum fiunt novilunia, ac plenilunia, modo eſt Telluri maxime vicina, modo magis remota; modo magis direƈte ex æquatore, aut ex noſtro Tropico nos reſpicit, modo obliquius, dum in oppoſito verſatur Tropico; milleque ſunt aliæ in lunari motu, diſtantia, & ſitu anomaliæ, ac irregularitates, ex quibus notabile etiam in influxibus ipſis, ſiqui eſſent, oriretur diſcrimen, quod in effeƈtibus, hoc eſt, morbis ipſis quotidie obſervaretur, ut in marinis æſtibus fit: nihil autem ejuſmodi compertum haƈtenus fuit.

684. Quæ haƈtenus dixi, ſingulis in argumento adduƈtis communia ſunt, atque applicari poſſunt, morborumque humani corporis originem non ex Luna, ſed ex corpore ipſo, atque cæteris circumſtantibus, & terrenis cauſis derivari demonſtrant. Unum ſolummodo, aut alterum addemus circa menſtruas mulierum purgationes: qua in re ſe-

queus

quentia hæc omnino conſtant: 1° Muliebris ſexus non in omni ætate, ſed intra certos ſolummodo vitæ annos, atque limites, puta a 15, aut 16 circiter ad quadrageſimum circum circa annum prædictis purgationibus eſt obnoxius. 2° Ii tamen limites non ſunt omnibus communes, immo quamplurimæ hic ſunt pro diverſa mulierum indole, & temperamento irregularitates, atque diverſitates; ſunt, quibus a 15, aut 16; ſunt, quibus poſt 18, aut 20. annos menſtrua incipiunt: neque magis conſtans eſt in fluxu ætatis alter purgationum limes. 3° Neque etiam omnes muliere ejuſmodi purgationibus ſunt obnoxiæ, non paucæ enim ſunt, quæ in omni vitæ tempore ab hiſce incomodis vivunt immunes, licet maximæ fæminarum parti illud ſit commune malum. 4° Dum uterum ferunt, menſtruas purgationes ut plurimum non patiuntur; ea tamen regula in non paucis fallit. 5° Purgationes fere ſunt menſtruæ, licet rarum non ſit, poſt duos tantum menſes purgationes recurrere, nonnumquam etiam intra eumdem menſem ſemel, & iterum purgationem fieri. 6° Maxime etiam differunt in mulieribus tum purgationum copia, tum diuturnitas. 7° Tandem ejuſmodi purgationes, licet ut plurimum ſingulis menſibus renoventur, nullam tamen regularem periodum ſervant, neque cum lunari aliqua phaſi concurrunt, ſed in omnibus Lunæ aſpectibus, atque menſis lunaris diebus indiſcriminatim fiunt; modo ſcilicet in primo quadrante, modo in aliis, modo in uno, modo in aliis lunationis diebus proveniunt.

685. Ex hiſce omnibus facile infertur, ejuſmodi morborum cauſſam perperam in Lunam referri, ſed ex peculiari fæminei corporis conſtitutione, indole, temperamento, ſanguinis copia, velocitate, venarum, & arteriarum ſtructura dependere. Etenim ſi a Luna menſtruæ purgationes provenirent, idem in re præſenti, quod in æſtibus marinis, obſervaremus; quoniam celeberrima illa marium phænomena a Luna originem ſuam ducere communiter creditur. Nullum eſt tempus, in quo aquarum fluxus, aut refluxus intermittatur, vel enim ſemper

fluunt aquæ, vel ſemper refluunt: phænomeni ſcilicet cauſam ſemper habemus præſentem, & inde numquam poteſt interrumpi effectus a præſenti ſemper, & continua actione, atque influxu pendens. Id unum ſolummodo in ea phænomeni perennitate obſervatur diſcrimen, cauſæ etiam indoli, naturæ, & ſtatui reſpondens, quod recedente Luna, & influxus proinde efficacia decreſcente, minuatur etiam fluxus, & refluxus, ut in quadraturis communiter obſervatur; Contra vero Luna ad terram magis accedente, auctaque proinde influxus efficacia, aquarum etiam fluxus, atque refluxus augetur: nulluſque labitur dies, quin & effectum, & conſtantem effectus varietatem obſervemus. Nihil tamen ſimile accidit in menſtruis purgationibus, ut conſtat: neque in ſingulis, aut omnibus diebus Lunæ, neque in omnibus phaſibus, aut etiam Lunationibus fiunt; nulli Lunæ phaſi reſpondent; novilunia, & plenilunia effluunt, quin ullæ purgationes fiant, quamtumvis maxima tum temporis ſit Lunæ efficacia: contra vero tum ſæpiſſime effectus accidunt, cum Luna a tellure exiſtit remotiſſima: nihil ergo eſt, cur ad Lunam prædictos morbos referamus.

686. Jam vero integra menſtrui illius incommodi cauſa in ipſo mulierum corpore, ſanguine, venis, & arteriis latet. Mulierum venæ, atque arteriæ non ſolum delicatiores ſunt, tenujoribuſque membranis conſtant, verum etiam anguſtiores ſunt, quam in hominibus: earum vero ſanguis juvenili potiſſimum, atque robuſta ætate calore ebulliens magis rareſcit, velocius circulatur, & violentius venas ipſas, atque arterias inflat. Et hinc facile eſt concipere, ſanguinem copioſiorem, quam ut intra anguſtos canales contineri poſſit, calore æſtuantem, velociter perfluentem, & delicatos arteriarum parietes dilatantem, in venis ipſis contineri non poſſe, ſed aliquam tandem ſibi viam facere (ubi minor fuerit reſiſtentia) qua è canalibus erumpat, & foras expurgetur, atque expellatur. Cum ſatis jam ſanguinis expurgatum fuerit, atque effluxerit, ut reliquum intra canales facile contineatur, & gyret,

& ar-

& arteriarum membranæ, non jam, ut prius, diſtentæ, ſe ſe ad priſtinum ſtatum elaſticitate ſua reſtituunt, foramina occluduntur, ſudor, & fluxus interrumpitur, & purgatio abſolvitur. Poſtmodum ſanguine paullatim aucto, cum ad eam copiam, calorem, motumque pervenerit, ex quibus prior purgatio facta fuerat, ad novam purgationem devenitur. Quid tamen hic eſt cum Luna ipſa commune? Fuſius iſta proſequi omitto, cum ex dictis facile intelligatur, quo pacto in re præſenti philoſophari oporteat; alia vero medicis exponenda relinquimus.

Ex hactenus diſputatis ſatis manifeſte evincitur, niſi egregie fallor, omnes illos effectus, atque phænomena terreſtria, quæ in Lunam vulgo referuntur, ſuas apud nos habere cauſas; nullumque eſſe, quod non facile per cauſas mechanicas, & notas, in Tellure, ejus atmoſphæra, & ipſiſmet corporibus exiſtentes explicetur. Utrum vero notiſſimum illud fluxuum, & refluxuum phænomenon, Lunæ per omnia reſpondens, Lunæ ſit referendum, veraque actio lunaris, aut materiæ inter Lunam & terram exiſtentis admittenda ſit, in loco examinamus.

INDEX
TOMI QUARTI.

PRÆFATIO ad Aſtronomiam. pag. i

LECTIO I.

De Mundo, ejus figura, initio, duratione, numero, & origine. 1
Annotatio Hiſtorica Philoſoph. opiniones. *ibid.*
PROP. I. Naturali lumine demonſtratur, Mundum, & Materiam Primigeniam potuiſſe in tempore creari &c. 4
PROP. II. Cadente illo principio, *Ex nihilo nihil fit*, nulla ſuppetit ratio naturalis, ut dicamus, materiam primigeniam fuiſſe æternam, mundumque &c. *ibid.*
PROP. III. Quamvis naturali ratione evidenti demonſtrari non poſſit, Mundum non fuiſſe æternum; certum tamen eſt, Mundum fuiſſe Deo Opt. Max. in tempore creatum. 5
PROP. IV. Dubia prorſus nobis eſt hujuſce mundi figura. 13
PROP. V. Tantum abeſt, ut Mundus ſit æternus, ut 6 annorum millia parum ſuperet, probabiliuſque ſit prædictam ætatem adhuc non attingere. 15
COROLL. Faceſſat jam error Præ-Adamitarum. 18
Incidens Quæſt. Quo anni tempore conditus fuerit Mundus? 19
PROP. VI. Mundi unitas ſtatuitur, ſi pro univerſali rerum compage intra Firmamentum exiſtente accipiatur. 20
PROP. VII. Hujuſce etiam Mundi, ſeu rerum univerſitatis magnitudinem definire citra Dei revelationem non poſſumus. 21
ANNOT. HIST. De Mundi origine juxta Epicurum. 22.

Quæ-

Quæſtiones ex primo Geneſeos cap. deducendæ. 23

LECTIO II.

Doctrina ſeu Elementa Sphæræ philoſopho neceſſaria explicantur. 27
DEFIN. Aſtronomiæ Phyſicæ. ibid.
—— Aſtrorum, Fixarum, Planetarum. ibid.
OBSERV. Circa motum apparentem Aſtrorum, & Sphæræ. 28, 29
COROLL. I. Omnia igitur Aſtra gyros &c. 29
COROLL. 2. & 3. Circa apparentem circulorum ſphæræ geneſim, paralleliſmum, & motum diurnum Aſtrorum. 30, 31
OBSERV. De motu Aſtrorum proprio 31
SCHOL. 1 & 2 de Sphæra Armillari, & Solaris motus explicatione in Sphera. 31, 33
DEFIN. Motus communis, annui, menſtrui, ſeu periodici. 33
—— Duplicis mundani Poli, axis, centri, & polorum cujuſcumque circuli. 34
—— Circuli maximi, & minoris in Sphæra. 35
—— Zenith, & Nadyr habitatoris. ibid.
PROP. VIII. Quilibet Telluris incola diverſum in cœlo habet Zenit, & Nadyr. 35
COROLL. Tot igitur erunt in cœlo Zenit &c. 36
DEFIN. Horizontis rationalis, ſenſibilis, Phyſici. 36
COROLL. I. II. III. IV. de proprietatibus horizontis. 37, 38
DEFIN. Æquatoris, ejus nominis, & uſus. 39
—— Meridiani illiuſque proprietates. ibid.
—— Punctorum cardinalium, Or. Occid. Auſtr. Septentr. 40
—— Zodiaci, Eclypticæ, ſectionis vernæ, & autumnalis. 41
—— Signorum Zodiaci. 42
—— Duorum Tropicorum, & circulorum Polarium. 42, 43
SCHOL. Circuli ſphæræ in Terra conſiderati. 43
OBSER. I. & II. Circa motum Solis proprium. 44

HYPOT. De duplici motu Solis, aut unico ſpirali. 45
Circulorum ſphæræ munera I. II. III. IV. 45 ad 48
PROP. IX. Meridianus cujuſcumque habitatoris arcus Æquatoris, & parallelorum diurnos, & nocturnos æqualiter dividit. 46
DEFIN. Siderum declinatio, longitudo, latitudo. 47, 48
PROP. X. Tellus ſenſibiliter ſaltem in adſpectabilis mundi axe exiſtit.
PROP. XI. Incertum plane eſt, Tellurem etiam quoad ſenſum in univerſi centro exiſtere. 50
PROP. XII. Tellus ad Firmamentum, ſeu Stellarum fixarum, aut Solis orbitas eſt inſenſibile punctum. 52
SCHOL. I. & II. Terra jacere videtur verſus Antarcticum orbita Telluris in ſyſtemate: Copernicano eſt etiam, tamquam punctum inſenſibile. 52, 53
PROP. XIII. Telluris corpus eſt ſenſibiliter ſphæricum. 53
DEFIN. Poſitionis ſphæræ, rectæ, obliquæ, parallelæ. 54
SCHOL. uberior argumenti explicatio. 55
COROLL. I. II. III. de habitatoribus ſphæræ rectæ, obliquæ, parallelæ. 56, 57
Pro ſphæra recta.
Apparentiæ I. II. III. IV. V. VI. 58, 59
Pro ſphæra parallela.
Apparentiæ I. II. III. IV. V. VI. 60, 61, 62
Pro ſphæra obliqua.
Apparentiæ I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. 62 ad 66

LECTIO III.

De Planetis in communi, eorum apparentia, ſitus, ordo. 67
DEFIN. Planetarum primariorum, ſecundariorum. ibid.
—— Cæli, ſeu ſpatii celeſtis. ibid.

PROP.

PROP. XIV. Septem numero ſunt primarii Planetæ. 68
PROP. XV. Supradicta ſidera ab occaſu verſus ortum progrediuntur. *ibid.*
DEFIN. Planetarum in particulari, & orbitarum. 69
Scholia, obſervationes, Corollaria circa ſecundarios Planetas, eorum motus, numerum &c. 70, 71, 72
§ Planetarum apparentia, ſitus, ordo, & previa ad ſyſtema mundanum phænomena. 72
DEFIN. motus in conſequentia, in antecedentia. *ibid.*
—— Oppoſitionis, conjunctionis, quadraturæ Aſtrorum. 73
—— Orbitæ concentricæ, excèntricæ, excentricitatis. *ibid.*
—— Apogei, Perigei, Aphelii, Perihelii, Apſidum. *ibid.*
Lemma, obſervationes, corollaria circa planetarum occultationes, magnitudines apparentes, diſtantias. 74, 75, 76
PROP. XVI. In una conjunctione Venus, & Mercurius inter ſolem, & terram verſantur: in alia autem inter ipſos & terram Sol exiſtit. 76
COROLL. I. II. III. IV. V. VI. Phænomena Veneris & Mercurii explicantur. 77, 78, 79
PROP. XVII. Lunæ orbita Tellurem complectitur, ſeu non Solem. 80
PROP. XVIII. Superiorum Planetarum orbitæ Solem, & Tellurem complectuntur. *ibid.*
SCHOL. Circa Planetarum ſyſtema. 81
OBSERVAT. circa diverſas Planetarum magnitunes apparentes. 82, 83
PROP. XIX. Nullius Planetæ orbita eſt circulus Telluri concentricus 82
COROLL. I. & II. III. IV. Planetarum Apogeum, Perigeum, diſtantias, velocitates &c. 83, 84

LECTIO IV.

Planetarum Parallaxis, Diſtantia a Terra, & Sole, veraque illorum magnitudo. 85
DEFIN. Parallaxis, ſeu &c. *ibid.*

COROLL. I. II. Decrementum Parallaxis, ejus proprietates, ſymptomata, ſpecies. 85, 86, 87
PROP. XX. Probl. Planetarum a Terra diſtantiam Parallaxes ope cognoſcere.
PROP. XXI. Probl. Planetarum veram magnitudinem invenire. 89
OBSERV. Circa Lunæ parallaxim. 90
SCHOL. Diſtantia Planetarum a Terra, & a Sole. 91
COROLL. Magnitudo, apparentia, frigus, calor, & lux in planetis. 93
SCHOL. Diſtantia Planetarum a Terra, & Sole ſecundum Caſſinum. 94
Planetarum magnitudo cum Telluris magnitudine comparata. 95
COROLL. I. II. III. Intenſitas luminis, caloris &c. in planetis cum lumine in Terra compar &c. 96, 97

LECTIO V.

De Solis natura, & motu. 99
OBSER. I. II. III. Circa Solis phænomenam maculas, lumen. 99, 100
PROP. XXII. Solis materia, ſeu ſubſtantia eſt ignea. 100
OBSERV. Hiſtorica. Opiniones Philoſophorum. 103
PROP. XXIII. Immenſa illa, & ignea Solis materia eſt fluidiſſima. *ibid.*
COROLL. I. II. Non eſt purus Ignis, aut primum Elementum Carteſii &c. 104, 105
PROP. XXIV. Maculæ ſolares non ſunt opaci liqui planetæ &c. 105
PROP. XXV. Maculæ ſolares vel in fluidiſſima Solis ſuperficie innatant, vel in exigua diſtantia circa Solem circumvolvuntur. 106
PROP. XXVI. Maculæ ſolares & fuliginibus ſolaribus originem ducunt &c. *ibid.*
COROLL. I. & II. Maculæ ſolares in atmoſphæra Solis &c. 108, 109
PROP. XXVII. Sol eſt corpus quod intra ſe habet ſuæ gravitatis centrum, & figuram ad ſenſum ſphericam. 119

PROP.

PROP. XXVIII. Sol circa proprium axem motu vertiginis ab occaſu in ortum devolvitur. 110
COROLL. I. & II. Sol igitur innatantes maculas circumfert &c. Maculæ verſus polos &c. 111, 112
OBSER. de lumine Zodiacali Solis. 112
PROP. XXIX. Sol licet ad ſenſum ſphæricus, ſphæroidis tamen habetis figuram. 113
PROP. XXX. Lumen Zodiacale è Solis evaporationibus conſurgit. ibid.
SCHOL. De peculiari motu Solis a Nevtonianis &c. 114
PROP. XXX. Supradictum, quem Nevtoniani adſtruunt, motum in Sole exiſtere hactenus non conſtat. ibid.
Theoria motus Solis, aut Terræ, illiuſque orbita. 115

LECTIO VI.

De Phyſica Lunæ natura, & motibus. 122
PROP. XXXII. Luna eſt corpus opacum ex ſe nullam lucem habens. ibid.
PROP. XXXIII. Luna eſt corpus ſphæricum lumine a Sole mutuato fulgens. 123
OBSERV. Circa Martes lunares, & alia ſimilia. 124
PROP. XXXIV. Superficies Lunæ eſt aſpera, caſtra, mantibus, & vallibus interciſa. ibid.
COROLL. I. & II. Montium lunarium altitudo, eorum umbræ projectio &c. 126, 127
PROP. XXXV. Lunare etiam corpus ingentes habet lacus, maria &c. 127
PROP. XXXVI. Luna eſt corpus Terræ noſtra ſimillimum. 129
PROP. XXXVII. Luna in ſeipſa ſuæ gravitatis centrum habet. 130
COROLL. I. II. III. De lumine a Terra in Lunam reflexo, de ſecundaria ejuſdem luce &c. 130, 131
PROP. XXXVIII. Senſibilis circa Lunam vaporum atmoſphæra exiſtere videtur. 132

PROP.

PROP. XXXIX. Dum Luna orbitam ſuam percurrit, circa axem ſuum devolvitur æquabili vertiginis motu. 138
OBSERV. I. II. De eadem Lunæ facie ſemper in nos converſa, de declinatione Lunæ a Zodiaco. 138, 139
COROLL. Lunæ orbita eclypticam ſecat &c. 139
DEFIN. Menſis Synodici, Periodici, Draconitici &c. 140
COROLL. Quantitas dierum, & noctium in Luna &c. 141
OBSER. Circa multiplicem Lunæ phaſim. 142
PROP. XL. Univerſa hæc phaſium varietas ex eo provenit, quod Luna ſit &c. 142
COROLL. Explicatio diverſarum Lunæ phaſium. 143.
THEOR. motus Lunæ, & illius orbitæ. 145

LECTIO VII.

De PLANETIS RELIQUIS. 149
DEFIN. & OBSER. circa phaſes Planetarum. *ibid.*
COROLL. Omnes minores Planetæ ſunt &c. *ibid.*
PROP. XLI. Omnes ſupradicti Planetæ ſunt corpora opaca, mutuata a Sole luce fulgentia &c. 150
PROP. XLII. Jovis etiam, & Saturni ſatellites ſunt etiam corpora opaca, & ſphærica &c. 151
OBSERV. circa faciem, & Lunulas Veneris. *ibid.*
PROP. XLIII. Venus eſt Planeta inſigni prorſus faciei in æqualitate varius, altiſſimis rupibus, ingentibus ſcopulis horridus &c. 152
PROP. XLIV. Planetæ etiam reliqua ſua circum centra revolvuntur. 153
SCHOL. vividiorem a Mercurio, quam a Venere &c. 154
OBSERV. Circa Martis apparentias.
PROP. XLV. Inſignibus prorſus, & frequentibus rerum mutationibus obnoxium eſſe Martem liquet. 155
OBSER. & COROLL. Circa Jovis phaſes, accidentia &c. 156
COROLL. I. & II. Quantitas dierum in Jove &c. 158

OB-

Digitized by Google

OBSER. & Hypotheſis circa Saturnum, & ejus annulum &c. 159
APPAR. I. II. III. Saturni, & annuli. 160
QUÆS. incidens, & amæna. De Planeticolarum exiſtentia. 161
PROP. XLVI. In Luna aliiſque planetis homines nobis prorſus ſimiles ejuſdemque noſtri generis habitare, prudenter aſſeri non poteſt: planetas tamen Solem ſemper excipio alia viventium genera incolere, veriſimile mihi eſt. 162
Planetarum motum Theoria. 169

LECTIO VIII.

De STELLIS FIXIS. 171
OBSERV. Stellarum fixarum occultationes &c. 172
PROP. XLVII. Stellæ fixæ enormiſſimam a Terra habent diſtantiam, quæ tamen nullis Aſtronomorum regulis definiri poteſt. 172
SCHOL: Circa variam fixarum diſtantiam &c. 175
PROP. XLVIII. Stellarum magnitudo enormis plane eſt, eam tamen certo definire non poſſumus. 175
PROP. XLIX. Stellæ fixæ ſunt totidem in Firmamento Soles, proprioque lumine fulgent. 177
COROLL. Circa Stellarum naturam, & ſyſtema magnum &c. 178
PROP. L. Stellarum fixarum numerus incomprehenſibilis nobis eſt, ſeu potius indefinitus. 180
Explicatur Stellarum ſcintillatio, & apparentia. 184
PHÆN. I. II. III. IV. 184, 85, 86
PROP. LI. Fixæ verſus ortum motu lentiſſimo, apparenti ſaltem progrediuntur. 187
COROLL. I. & II. Stellarum acceſſus, & receſſus a polis, duplex Eclyptica. 188, 89

LECTIO IX.

De Refractione Aſtronomica crepuſculis, aurora, & novis ſtellis; 191
DEFIN. Crepuſculi, Auroræ, Refractionis. *ibid.*
PROP. LII. Crepuſcula a Solis infra horizontem depreſ-

depreſſi radiis in atmoſphæra noſtra refractis, & ejus particulis ad nos uſque reflexis proveniunt. pag. 192
COROLL. I. II. III. IV. V. atmoſphæræ munera. pag. 193, 94
PROP. LIII. Varia & inconſtans eſt crepuſculi duratio pro diverſo locorum ſitu, immo & pro temporum in eodem loco diverſitate. 195
COROLL. De diuturnitate crepuſculorum. *ibid.*
DEFIN. Circuli crepuſculorum finitoris. 186
Crepuſculorum proprietates I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX X.
§. De NOVIS STELLIS. Defin. 201
OBSERV. I. II. III. Circa novarum ſtellarum apparitiones, periodos &c. 201, 202
PROP. LIV. Periodicæ apparitionis ſtellæ orbem ſuum ex parte habent luminoſum, ex parte obſcurum, & opacum: certa inſuper lege circa proprium axem vertigine moventur. 203
COROLL. I. II. Circa numerum, & orbitam ſtellarum novarum. 204, 206
§ Multiplex ſtellarum ortus, & occaſus. 207
§ Symptomata præcipua Refractionis Aſtronomicæ. 208

LECTIO X.

De Stellarum fixarum motu, parallaxi, annua aberratione, illiuſque cauſa, aut hypotheſi, veritate, & phænomenis. 211
Definitiones motus in conſequentia, in antecedentia, aſcenſionis, & deſcenſionis rectæ, obliquæ, longitudinis, & latitudinis ſtellarum, 212
OROLL. Circa proprietates motûs ſtellarum, preceſſionem Æquinoctiorem &c. 213
DEFIN. Parallaxis annua, quid circa illam ſit hactenus obſervatum. 215
§ Hypotheſis, & Theoria parallaxis annuæ. 216
§ An uæ Parallaxis ſymptomata. 217
§ De nova aberrationum cauſa, & phænomenis a Bradleyo inventa. 220

L E-

LECTIO XI.

DE COMETIS. 223

DEFIN. Cometarum, Caudæ, Barbæ &c. *ibid.*
OBSERV. I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. circa Cometas, eorumque phænomena. 224 ad 228
ANNOT. Hyſtorica. 228
PROP. LXV. Cometæ omnes infra Stellas fixas apparent. 230
PROP. LXVI. Supra Lunam, ejuſque orbitam exiſtunt omnes Cometæ. *ibid.*
PROP. LVII. Fere omnes Cometæ ſupra Martem moventur, duo tantummodo ex hactenus obſervatis infra illum extitiſſe videntur. *ibid.*
PROP. LVIII. Cometæ non ſunt exhalationes terreſtres ſulphureæ &c. 231
PROP. LIX. Cometæ non formantur ex halitibus, qui a Sole, cæteriſque planetis erumpunt, neque in concreta materia ætherea conſiſtunt. 232
COROLL. Cometæ non ſunt ætheræ &c. 233
PROP. LX. Cometæ ex Stellarum unione, ſeu conjunctione non reſultant, 234
PROP. LXI. Cometæ omnes ſunt errantia quædam ſidera, ſeu planetæ mundo coævi &c. 235
COROLL. I. II. Cometarum figura, lumen &c. 236
SCHOL. Circa Cometarum caudas. 237
§ Argumenta probantia Cometas non eſſe planetas, 240
SCHOL. Syſtema Carteſii circa Cometas. 244
PROP. LXII. Cometæ non ſunt Stellæ fixæ in planetas converſæ, ut voluit Des-Cartes. 245
HYPOT. Caſſiniana, & Newtoniana. 246, 47
PROP. LXIII. Nullas mortalibus calamitates pronunciant Cometæ 248

LECTIO XII.

DE SOLIS ECLYPSIBUS. 250

DEFIN. Eclypſis, lunaris, ſolaris. *ibid.*
— Eclypſis veræ, opticæ, centralis, partialis &c. *ibid.*

PROP.

PROP. LXIV. Omnes noſtri vorticis planetæ, Sole excepto, umbras ex ſe in averſas a Sole regiones proiiciunt: illæ autem umbræ ſunt pyramides conicæ in punctum deſinentes. 250
COROLL. I. II. Earum Umbrarum magnitudines &c. 252
PROP. LXV. Probl. umbroſæ pyramidis Lunæ, aut Terræ altitudinem metiri. 252
OBSERV. Circa ſolares Eclypſes. 253
PROP. LXVI. Solarium Eclypſium cauſa eſt Luna ſub Sole, ſeu inter Solem, & Terram exiſtens. 254
COROLL. Eclypſis extra novilun. impoſſibilis. 256
APPAR. Eclypſium I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. 257 ad 62

LECTIO XIII.

DE ECLYPSIBUS LUNARIBUS. 263
PROP. LXVII. Luna ab umbra Terræ, in quam incidit, eclypſatur. *ibid.*
PROP. LXVIII. Luna non ab umbra Terræ proprie, ſed a terreſtris atmoſphæræ umbra eclypſatur. 264
PHEN. I. II. III. IV. V. VI. VII. 265 ad 70

LECTIO XIV.

Præcipua Mundi ſyſtemata. 270
DEFIN. Mundi ſyſtema &c. *ibid.*
OBSERV. Circa Planetas. 273
SYST. Ptolemaicum. *ibid.*
PROP. LXVIII. Ptolemaicum expoſitum ſyſtema Phyſicæ regulis conforme non eſt. 274
PROP. LXIX. Ptolemaicum ſyſtema Aſtronomorum obſervationibus repugnat. 275
SYST. Copernicanum. 276
ANNOT. Hiſtorica. 277
PROP. LXX. Copernicanum ſyſtema Aſtronomicis obſervationibus apprime ſatisfacit. 278
HYPOT. Circa motum & quietem apparentem. 279
APPAR. I. Motus diurnus ex diurna vertigine Telluris &c. 280

CO-

COROLL. Motus igitur vertiginis Terræ &c. 281
APPAR. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII. XIII. XIV. 281 ad 289
COROLL. I. II. Motus Solis verno tempore, ſi obſervator in Sole exiſteret &c. 281, 291
§ Syſtema Mundi Tichonicum. 291
PROP. LXXI. Tichonicum Mundi ſyſtema ſatis apte Aſtronomicis obſervationibus ſatisfacit. 292
SCHOL. Circa ſuperiorum Planetarum ſtationes Retrogradationes &c. 295
PROP. LXXII. Copernicanum Mundi ſyſtema nulla phyſica argumenta falſi convincunt, eſtque phyſicis legibus conforme. 298
PROP. LXXIII. Copernicanum ſyſtema phyſicis etiam legibus eſſe conforme non levibus argumentis ſuadetur. 303
PROP. LXXIV. Copernicanum ſyſtema aliquibus ſacræ Paginæ textibus, ſi in litterali ſenſu accipiantur, repugnare videtur; iis autem Tichonicæ hypotheſis innititur. 307
SCHOL. Notanda circa utrumque ſyſtema: quid tandem teneamus &c. 310
PROP. LXXV. Tichonicum Mundi ſyſtema, licet Phyſicæ legibus non ſatisfaciat, ab iis tamen non demonſtratur falſum. 313
SCOL. Circa medium aliud ſyſtema &c. 316

LECTIO XV.

De ſpatiis cæleſtibus, ſeu de univerſi Plenitudine; de univerſali cæleſtium corporum cauſa motrice; nec non de ratione, & legibus, ſecundum quas univerſa hujuſce mundi machina, ſeu potius mundana corpora circumvolvuntur. 317
DEFIN. Cæleſtium ſpatiorum nomine. 318
ANNOT. Hyſtorica. *ibid.*
Notandum. Quid Philoſopho in hoc argumento incumbat. 321
PROP. LXXVI. Planetarium cælum ſolidum eſſe non poteſt, neque planetarum motus in antiqua hac opinione explicari, aut intelligi. 322
PROP. LXXVII. Stellarum etiam fixarum cælum, ſeu

ſeu vaſtiſſimum illud ſpatium, quod planetarium vorticem circumquaque ambit, & profunditate ſurſum diffunditur, ſolidum non eſt. 323
PROP. LXXVIII. Aſtra rationali anima informari, & ab ea ad curſum dirigi, inſignis error eſt, a Catholico reiiciendus. 329
PROP LXXIX. Siderum motum ab intrinſeca eorum natura, & propria virtute, ſeu forma provenire, improbabile eſt. *ibid.*
PROP. LXXX. Aſtra mundana ab Angelis moveri, verùm non videtur, aut Phyſicæ, generalique naturæ legi conforme; licet aliunde nullam habeamus Geometricam, aut Phyſicam demonſtrationem qua illam opinionem falſam eſſe demonſtremus. 330

LECTIO XVI.

Syſtema Mundi Carteſianum ab aliis tamen emendatum, potiſſimum vero a P. *Caſtel*. 332
HYPOT. Locus Telluri conveniens &c. 338
§ Præcipua contra vortices argumenta. 340
SCHOL. En Vorticum hypotheſim &c. 349

LECTIO XVII.

Syſtema Nevtonianum Phyſico Aſtronomicum circa cæleſtium corporum motus, cauſas, & leges. 350
NOTÆ: Supradicta exponentes. 361
NOTA Prima. Lunam in Terram eadem lege cadere &c. *ibid.*
NOTÆ II. III. IV. V. VI. VII. VIII. 362 ad 368
§ Circa expoſitum ſyſtema obſervationes, & aliquæ difficultates. 369
§ Aliæ difficultates Phyſicæ, & Aſtronomicæ. 376
§ Una vel altera difficultas Aſtronomico-Geometrica. 381
SCHOL. Id modo ex me quæres &c. 386
§ Circa vacuum cæleſte, ſeu ſyſtema vacui univerſalis. 387

LECTIO XVIII.

De ASTRORUM INFLUXU in Corpora Terreſtria. 390
ANNOT. Hiſtorica. 392
PROP. Lunæ, aut reliquorum Aſtrorum in Terram, ac terreſtria corpora influxus nullo argumento ſatis probatur. 393

Finis Tomi Quarti.

ERRATA — CORRIGE

Pag.	N.	ERRATA	CORRIGE
pag. 12.	n. 18.	poſſibilitatem	poſſibilitatum
41.	n. 59.	numeratur	numerantur
ibid.	n. 58.	Z	Q
50.	n. 78.	bellurem	tellurem
53.	n. 84.		citetur (Fig. 36.)
54.	n. 85.	Demonſtratio &c.	totus hic paragraphus referri debet ad nu. 83.
64.	n. 109.	indicato	indicata
77.	n. 139.	videntur	(omnino ſuperfluit)
113.	n. 201.	Ea etiam qualis &c.	Ea etiam quaſi albeſcens lux & intermortuus ſplendor Solem, ejuſque particulas referunt
117.	n. 205.	*Anomaliſticum*	*Anomaliſticus*
118.	n. 206.	dies, horæ &c.	dies, horas &c.
122.	n. 209.	luce	lucem
123	n. 211.	parte	partem
124.	n. 214.	tornuoſum	tortuoſum
132.	n. 225.	noſtram	noſtra
137.	n. 231.	lunam aer &c.	ſi nullus circa lunam aer &c.
139.	n. 234.	Tellure	tellus
145.	n. 246.	tenus	tenues
ibid.	n. 247.	theoriæ	theoriæ expoſitionem
146.	n. 148	fig. 67.	fig. 68.
158.	n. 267.	Sole in I	in S
195.	n. 335.	eas ... videntur	eas nudis oculis non videmus
211.	n. 373.	ru cta	punctum
238.	n. 425.	aurarior	aura rarior
248.	n. 444.	par	pari
252.	n. 449.	exiguæ orbitæ	utrique orbitæ
255.	n. 460.	deflecta	deflectant
257.	n. 464.	uam	quam
306.	lin. 25., 26.	legius ... patet	legimus ... poteſt
ibid.	lin. 28.	caaficiant	conficiant

Vidit D. Paullus Joſephus Scati Clericus Regularis Sancti Paulli, & in Eccleſia Metropolitana Bononiæ Pœnitentiarius pro Eminentiſſimo, & Reverendiſſimo Domino Domino Vincentio Cardinali Malvetio Archiepiſcopo Bononiæ, & S. R. I. Principe.

Die 23. Maii 1764.

Ad. R. P. M. F. Jo. Baptiſta Groſſi Tertii Ordinis S. Franciſci videat, & referat pro S. O.

F. Seraphinus Maria Maccarinelli Inquiſitor Coadjutor Bononiæ.

Google

424

Die 25. Junii 1764.

Quod juſſit Reverendiſſimus P. Magiſter Inquiſitor Coadjutor Bononiæ ego ſubſcriptus omni qua potui diligentia complevi. Perluſtravi itaque Volumen Philoſophicum de Phyſica Aſtronomia R. P. Ignatii Monteiro Societatis Jeſu, atque omnia quæ auctor diſertiſſimus & elegantiſſimus protulit vel referendo, vel impugnando, vel aſſerendo viſa ſunt mihi conſona ſcholis chriſtianæ eruditionis, adeo ut publica viris facienda, ſi ita tamen Reverendiſſimo Patri placuerit, cenſeo.

Dat. in Conventu S. Mariæ Charitatis Bononiæ Die, Menſe, & Anno ſupradictis,

Fr. Joannes Baptiſta Groſſi Tertii Ordinis S. Franciſci S. T. Doctor Collegiatus, Lector Publicus Philoſophiæ Moralis in Archigimnaſio, S. Officii Reviſor ordinarius, & Parochus Eccleſiæ Parochialis S. Mariæ Charitatis Bononiæ.

Die dicta

Attenta dicta Atteſtatione

Imprimatur

F. Seraphinus Maria Maccarinelli Inquiſitor Coadjutor Bononiæ.

424 7

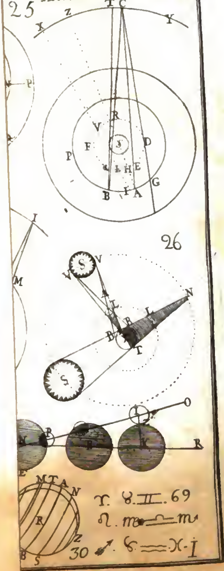
Ph. Astron. Tab. 1.



Digitized by Google

424 b

Astronomiæ Tab. 2.





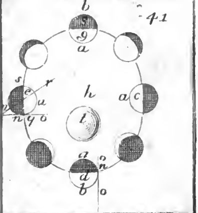
4244

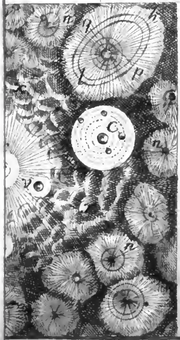


Digitized by Google

424 D

Astron. Tab. 4.

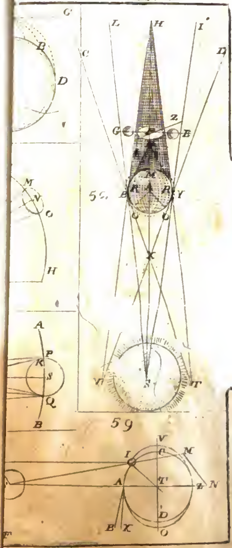




Digitized by Google

424 E

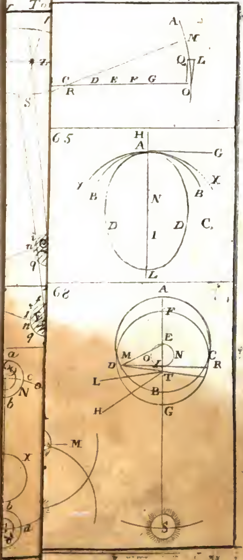
Astron. Tab. 5.



Google

424 F

Astron. Tab. 6.



[illegible]

Digitized by Google